HNP Mikrosysteme

Betriebsanleitung für Pumpensteuerungsmodul **mzr-S05E mit mzr-6355, mzr-7255**

HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-19053 Schwerin
Telefon: 0385/52190-301
Telefax: 0385/52190-333
E-mail: info@hnp-mikrosysteme.de
http://www.hnp-mikrosysteme.de

Ausgabe: Dezember 2014

Impressum

Originalbetriebsanleitung

Copyright
HNP Mikrosysteme GmbH
Bleicherufer 25
D-19053 Schwerin

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung der HNP Mikrosysteme GmbH darf kein Abschnitt dieser Betriebsanleitung vervielfältigt, reproduziert oder verarbeitet werden.

Diese Bedienungsanleitung wurde mit Sorgfalt erstellt. HNP Mikrosysteme übernimmt jedoch für eventuelle Irrtümer in dieser Bedienungsanleitung und deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen, die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Geräte ergeben.

Bei der Verwendung der Mikrozahnringpumpen sind die einschlägigen Vorschriften bezüglich den Vorgaben dieser Bedienungsanleitung zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Inhalt

1	**Allgemeine Information**	**1**
1.1	Verwendungszweck	1
1.2	Angaben über das Erzeugnis	2
1.3	Technische Daten der Mikrozahnringpumpen	3
1.4	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-6355	5
1.5	Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-7255	6
1.6	Technische Daten des Faulhaber Antriebes	7
1.7	Technische Daten des Steuerungsmoduls mzr-S05 E / mzr-S05 EN	9
2	**Sicherheitshinweise**	**10**
2.1	Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung	10
2.2	Personalqualifikation und -schulung	10
2.3	Sicherheitsbewusstes Arbeiten	10
2.4	Sicherheitshinweise für den Betreiber	11
2.5	Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten	11
2.6	Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung	11
2.7	Unzulässige Betriebsweisen	12
2.8	Allgemeine Sicherheitshinweise	12
3	**Transport und Zwischenlagerung**	**13**
3.1	Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen	13
3.2	Transport	13
3.3	Zwischenlagern	13
4	**Beschreibung der Mikrozahnringpumpe**	**14**
4.1	Prinzip der Mikrozahnringpumpe	14
4.2	Aufbau	16
4.3	Werkstoffe	17
4.4	Fluidanschlüsse	18
5	**Optionale Ergänzungsmodule**	**19**
5.1	Wärmedämmmodul	19
5.2	Trockenlaufschutz	20
6	**Steuerungsmodul mzr-S05 E / mzr-S05 EN**	**22**
6.1	Beschreibung des Steuerungsmoduls	22
6.2	Betriebsarten des Steuerungsmoduls	24
6.3	Anschluss- und Bedienungselemente im Detail	26
7	**Aufbau / Installation**	**28**
7.1	Überprüfung vor Erstaufbau	28
7.2	Befestigung der Mikrozahnringpumpe	28

7.3	Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche	29
7.4	Montage der Fluidanschlüsse mzr-7255	29
7.5	Filtereinsatz und Auswahl	32
8	**Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme**	**33**
8.1	Fertigmachen zum Betrieb	33
8.2	Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe	33
8.3	Spülvorgang nach der Benutzung	33
8.4	Außerbetriebnahme	36
8.4.1	Konservierung	38
8.4.2	Ausbau aus dem System	39
8.5	Maßnahmen zur Problembehebung	40
8.6	Rücksendung der Mikrozahnringpumpe	40
9	**Software »mzr-Pumpensteuerung«**	**41**
10	**Software »Motion Manager«**	**41**
10.1	Direktbetrieb	43
10.2	Programmierung der Steuerung	45
10.3	Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb	46
11	**Anzeigeprogrammierung**	**49**
12	**Fluidikzubehör**	**51**
13	**Haftungsausschluss**	**51**
14	**Störung, Ursachen und Beseitigung**	**52**
15	**EG-Richtlinien**	**55**
15.1	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	56
15.1.1	EMV-Richtlinie und Normen	56
15.1.2	Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb	57
16	**Konformitätserklärungen**	**58**
17	**Wartung, Instandhaltung und Garantie**	**65**
18	**Ansprechpartner**	**65**
19	**Rechtsinformationen**	**68**
20	**Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten**	**69**
20.1	Allgemeine Information	69
20.2	Erklärung über die Art der Medienberührung	69
20.3	Versand	69

21 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten 70

22 Anhang 71
22.1 Bedienungsanleitung für die LCD-Drehzahlanzeige des Steuerungsmoduls mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN 71

1 Allgemeine Information

Diese Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise, die bei Installation, Betrieb und Wartung zu beachten sind. Daher ist diese Betriebsanleitung unbedingt vor Montage und Inbetriebnahme zu lesen und muss ständig am Einsatzort der Mikrozahnringpumpe verfügbar sein.

Falls Sie Hilfe benötigen, definieren Sie genau den Pumpentyp. Dieser ist auf dem Pumpengehäuse zu erkennen.

1.1 Verwendungszweck

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen sind für die kontinuierliche und diskrete Dosierung von wässrigen Lösungen, Lösungsmitteln, Methanol, Ölen, Schmierstoffen, Lacken und Farben sowie vielen anderen Medien geeignet. Jegliche zu fördernde Flüssigkeit wird im Folgenden nur noch »Medium« genannt.

Beabsichtigen Sie *aggressive, giftige, radioaktive* usw. *Medien* zu fördern, so sind Sie verpflichtet entsprechend den *gesetzlichen Vorschriften* für *geeignete Sicherheitsmaßnahmen* Sorge zu tragen.
Die Förderung von korrosiven Medien ist im Einzelfall mit dem Hersteller zu klären.

Die Mikrozahnringpumpen dürfen nicht für »invasive« medizinische Anwendungen eingesetzt werden, bei denen das mit der Pumpe in Kontakt gekommene Medium wieder in den Körper zurückgelangt.

Die Mikrozahnringpumpen sind nur für den Einsatz im Industriebereich vorgesehen. Eine private Nutzung ist ausgeschlossen.

Die Mikrozahnringpumpen sind nicht in Luft- und Raumfahrzeugen sowie der Fahrzeugtechnik einzusetzen. (Zustimmung des Herstellers notwendig!)

Angaben über *Medienbeständigkeiten* macht HNP Mikrosysteme nach bestem Wissen. Eine *Gewähr* für diese Angaben kann jedoch aufgrund der von Anwendungsfall zu Anwendungsfall variierenden Parameter *nicht übernommen* werden.

Die Angaben in dieser Bedienungsanleitung befreien den Käufer nicht von der eigenen Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung für den geplanten Zweck. Bei Anwendung der Produkte sind die gültigen technischen Normen und Richtlinien zu beachten.

Sollten Sie weitere, über diese Betriebsanleitung hinausgehende Informationen benötigen, setzen Sie sich bitte mit HNP Mikrosysteme in Verbindung.

1.2 Angaben über das Erzeugnis

Die vorliegende Betriebsanleitung gilt für die Mikrozahnringpumpe des Typs mzr-7255 ab Baujahr 2006 und mzr-6355 ab Baujahr 2009, hergestellt von der HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, 19053 Schwerin, Deutschland.

Auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung ist der Ausgabestand zu ersehen.

1.3 Technische Daten der Mikrozahnringpumpen

		mzr-6355	mzr-7255
Konstruktive Merkmale			
Verdrängungsvolumen [µl]		24	48
Abmessungen [mm]	L x B x H	146 x 70 x 72	146 x 70 x 72
Gewicht [g]		1650	1650
Leervolumen [µl]		524	525
Werkstoffe	unterschiedliche Kombinationen möglich -cy, -cs, -hy, -hs (siehe Kapitel 4.3)		
Fluidanschlüsse	1/8" NPT (seitlich)	●	●
Kupplung	Magnetkupplung	●	●
Leistungsparameter			
Volumenstrom Q [ml/min]	min.	0,024	0,048
[ml/min]	max.	144	288
[l/h]	max.	8,64	17,28
min. Dosiervolumen [µl]		15	30
Max. Systemdruck [bar]	eingangsseitiger Vordruck + Differenzdruck	80 für -cy, -hy 60 für -cs, -hs Pumpen aus Edelstahl 1.4404	
Differenzdruck [bar]	bei Viskosität 1 mPas	15	20
	bei Viskosität 16 mPas	15	20
Viskosität η [mPas]	min.	0,5	0,5
	max.	1.000	1.000
Dosierpräzision VK [%]		1	1
Pulsation [%]		1,5	6
NPSHR-Wert [m]	min.	0,5	0,5
Medientemperatur [°C]	min.	-5	-5
	max.	60	60
Umgebungstemperatur [°C]	min.	-5	-5
	max.	60	60
Lagertemperatur [°C]	min.	-5	-5
	max.	40	40

Legende:
- ● trifft zu / erhältlich
- ⊙ Option / auf Anfrage
- – entfällt / nicht verfügbar
- * mit Ergänzungsausstattung

VK Variationskoeffizient
$NPSH_R$ Net Positive Suction Head Required

Tabelle 1 Konstruktive Merkmale und Leistungsparameter der Mikrozahnringpumpen mzr-6355 und mzr-7255

Achtung

Die Stoffeigenschaften des Mediums (z. B. Viskosität, Schmierfähigkeit, Partikelgehalt, Korrosivität) beeinflussen die hydraulischen Leistungsdaten sowie die Lebensdauer der Pumpen.
Die Leistungsdaten können daher unter geeigneten Voraussetzungen sowohl über- als auch unterschritten werden

Achtung

Sollte einer oder mehrere, der in der Tabelle beschriebenen Parameter überschritten sein, fragen Sie den Hersteller, ob diese Betriebsbedingungen freigegeben werden können. Andernfalls muss eine Modifizierung der Pumpe auf den vorliegenden Anwendungsfall durchgeführt werden, da sonst die Pumpe oder das System, in das die Pumpe integriert ist, beschädigt oder zerstört werden kann.

Achtung

Der Hersteller kann aufgrund der unterschiedlichen Anwendungsparameter, wie Medien, Konzentration, Temperatur, keine Garantie über die Dauerfestigkeit des Pumpengehäuses geben. Ursache für diese Einschränkung ist eine medienspezifische, nicht vorhersehbare Korrosion am Pumpengehäuse, beispielsweise verursacht durch Lochfraß, Mikrorisse oder Flächenabtrag, welche eine Wanddickenverringerung und erhöhte Kerbwirkung zur Folge haben und damit die Dauerfestigkeit zum Teil deutlich reduziert. Bei besonders aggressiven Medien kann ausschließlich von einer Zeitfestigkeit gesprochen werden. Aus oben genannten Gründen kann der Hersteller keine Angaben über die Anzahl der möglichen Lastspiele machen.

1.4 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-6355

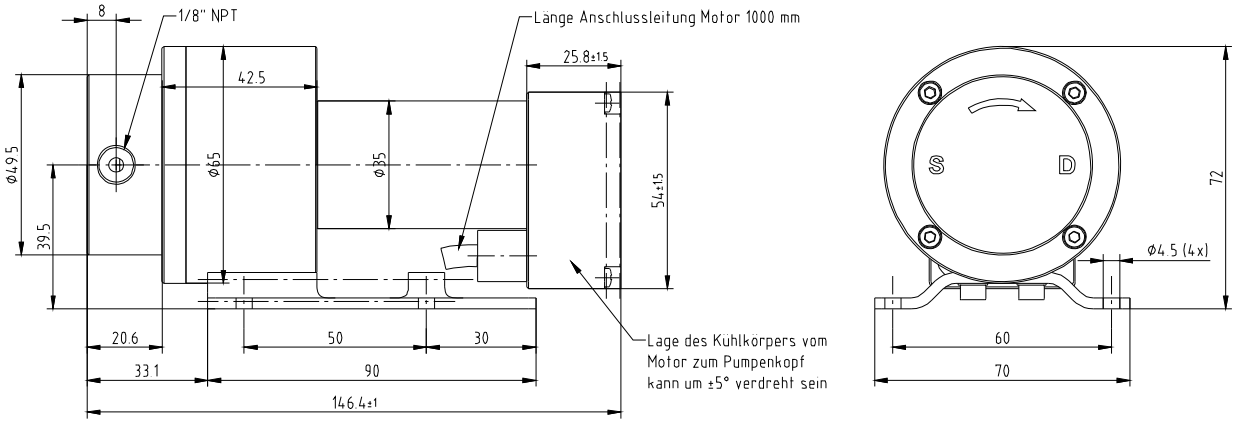


Bild 1 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-6355 mit seitlichen Fluidanschlüssen 1/8" NPT

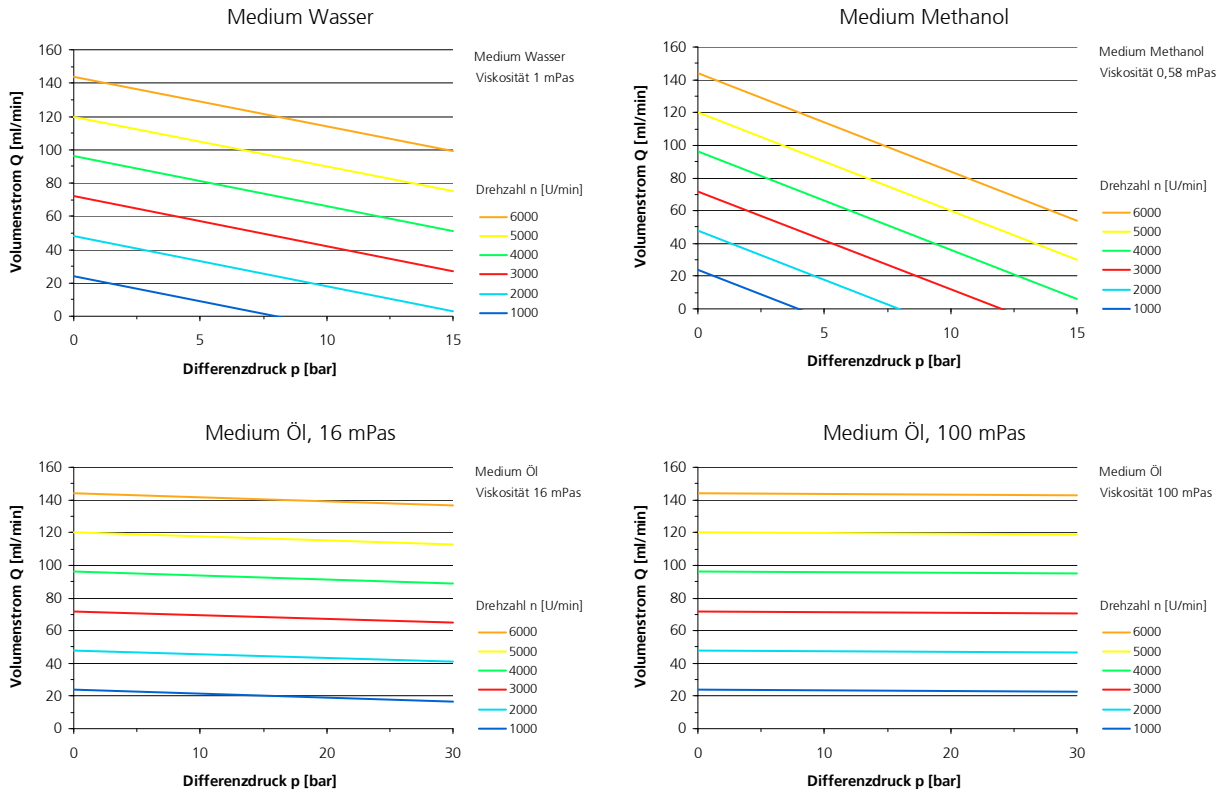


Bild 2 Pumpenkennlinien mzr-6355

1.5 Abmessungen und Pumpenkennlinien mzr-7255

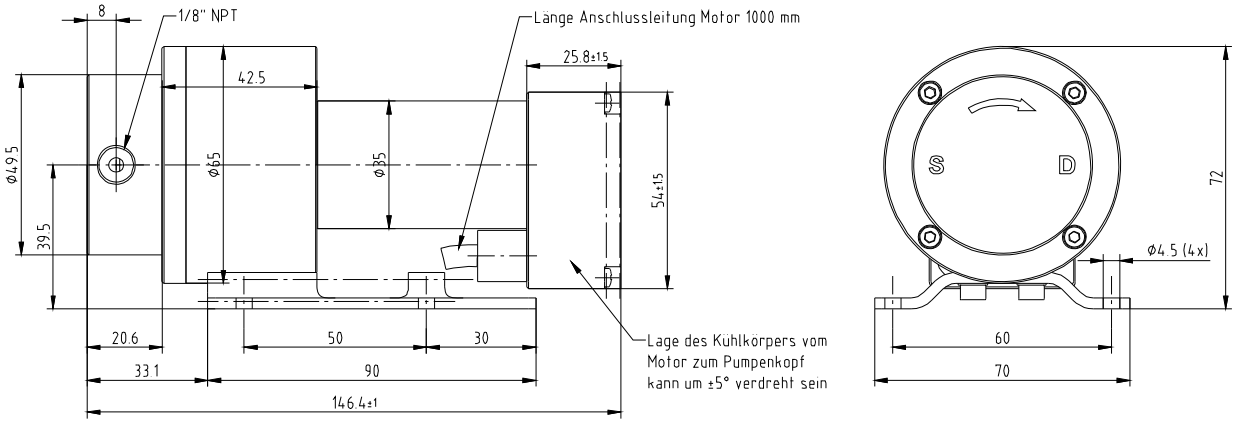


Bild 3 Abmessungen Mikrozahnringpumpe mzr-7255 mit seitlichen Fluidanschlüssen 1/8" NPT

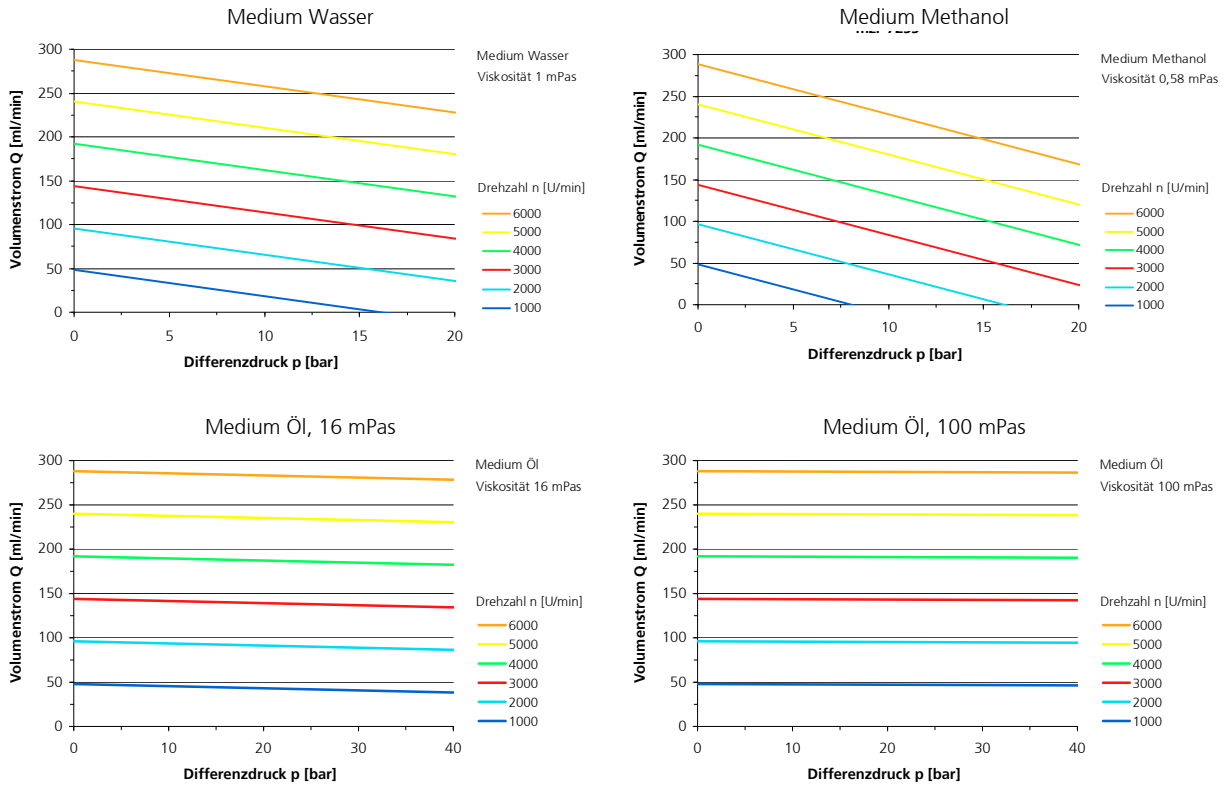


Bild 4 Pumpenkennlinien mzr-7255

1.6 Technische Daten des Faulhaber Antriebes

Die Mikrozahnringpumpen besitzen als Antrieb einen elektronisch kommutierten, bürstenlosen Motor mit integrierter Steuerung. Die Steuerung enthält einen 16-Bit Mikrocontroller und die Leistungselektronik. Über die Steuerung kann sowohl die Drehzahl als auch die Position des Motors geregelt werden. Der Motor besitzt eine hohe Dynamik und eignet sich für den programmierten Dosierbetrieb der Mikrozahnringpumpe. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, mit dem die Mikrozahnringpumpe gesteuert sowie parametriert und programmiert werden kann. Für den einfachen Anschluss des Motors ist eine Anschlussplatine im Lieferumfang enthalten sowie ein Nullmodemkabel zum Anschluss an die serielle Schnittstelle eines PC.

Leistungsdaten des Antriebs	
Motortyp	3564K024BCS
Nennspannung	24 V DC
Betriebsspannungsbereich	12 – 30 V
Restwelligkeit	≤ 2 %
max. zulässiger Dauerbelastungsstrom	2,8 A
max. möglicher Spitzenstrom	8 A
Leistung	44 W
max. Dauerdrehmoment	50 mNm
Impulse je Umdrehung	1000 (3000*)
eingestellter Drehzahlregelbereich	1 – 6.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 24 V	9.000 U/min
Maximaldrehzahl bei 30 V	12.000 U/min
Eingang Nr. 1 (Drehzahleingang)	0 – 10 V
Eingangswiderstand Eingang Nr. 1	18 kΩ
Fehlerausgang (Eingang Nr. 2)	Open collector max. U_B / 30 mA kein Fehler: durchgeschaltet nach GND Als Eingang: low 0...0,5 V / high 4 V...U_B
Digitaler Eingang Nr. 3	low 0...0,5 V / high 4...30 V
Serielle Schnittstelle	RS-232
Schutzgrad	IP 44
Länge Anschlusskabel	1 m

Legende: * in Sonderprogrammierung

Tabelle 2 Technische Daten des Antriebes Faulhaber 3564K024BCS

Litze	Bedeutung
blau	GND
rosa	+24 V
braun	Analog Eingang
weiß	Fehlerausgang
grau	Analog GND
gelb	RS-232 RXD
grün	RS-232 TXD
rot	digitaler Eingang

Tabelle 3 Anschlussbelegung des Antriebes

Stromparameter	mzr-6355	mzr-7255
Spitzenstrom LPC [mA]	4000	4000
Dauerstrom LCC [mA]	2000	2500
Max. Drehzahl SP [U/min]	6000	6000
Beschleunigung AC [U/s²]	400	400

Tabelle 4 Programmierte Parameter für Strom, Maximaldrehzahl und Beschleunigung bei Auslieferung

Anschlusspins Stecker / Buchse	Funktion
1	GND
2	Analog Eingang
3	+24 V
4	Fehlerausgang
5	Analog GND
6	RS-232 RXD
7	RS-232 TXD
8	digitaler Eingang

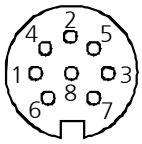


Tabelle 5 Steckerbelegung bei optionaler Kabelverlängerung mit 8 poligem Stecker/Buchse nach DIN 45321

1.7 Technische Daten des Steuerungsmoduls mzr-S05 E / mzr-S05 EN

Die Steuerungsmodule mzr-S05 E / mzr-S05 EN unterscheiden sich nach Art der Integration des Antriebsmotors und des analogen Drehzahleingangssignals.

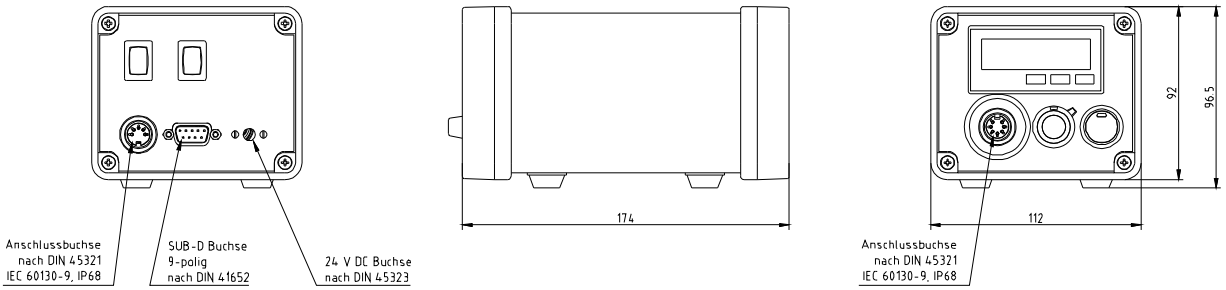


Bild 5 Abmessungen Steuerungsgehäuse mzr-S05 E

Steuerungsmodul	Antrieb	Analog IN Eingangssignal
mzr-S05 E	extern	0 - 10 V
mzr-S05 EN	extern	4 - 20 mA

Tabelle 6 Übersicht Steuerungsgehäuse

Gehäuseabmessungen (L x B x H)	174 x 112 x 92 mm
Gewicht mzr-S05 E	ca. 1,0 kg
Gewicht mzr-S05 EN	ca. 1,2 kg
Spannungsversorgung [1]	100 - 240 V AC
Lagertemperatur	10 – 60°C
Umgebungstemperatur	20 – 60°C
Schutzgrad	IP 41

[1] externes Schaltnetzteil gehört zum Lieferumfang

Tabelle 7 Technische Daten Steuerungsmodul mzr-S05 E / mzr-S05 EN

Anschlusspin	Bedeutung
1	GND
2	Analog Eingang
3	+24 V
4	Fehlerausgang
5	Analog GND
6	RS-232 RXD
7	RS-232 TXD
8	digitaler Eingang (Option)

Tabelle 8 Steckerbelegung des Antriebes mzr-S05 E / mzr-S05 EN

2 Sicherheitshinweise

Es sind nicht nur die unter diesem Hauptpunkt Sicherheitshinweise aufgeführten, allgemeinen Hinweise zu beachten, sondern auch die unter den anderen Hauptpunkten eingeführten, speziellen Sicherheitshinweise.

2.1 Kennzeichnung von Hinweisen in der Betriebsanleitung

Die in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitshinweise, die bei Nichtbeachtung Gefährdung für *Personen* hervorrufen können, sind

mit dem allgemeinen Gefahrensymbol

Sicherheitszeichen nach DIN 4844 – W9

bei Warnung vor elektrischer Spannung

Sicherheitszeichen nach DIN 4844 - W8

besonders gekennzeichnet.

Bei Sicherheitshinweisen, deren Nichtbeachtung Gefahren für die *Mikrozahnringpumpe* und deren Funktion hervorrufen kann, ist das Wort

Achtung

eingefügt.

Direkt an der Mikrozahnringpumpe angebrachte Hinweise wie z.B. Kennzeichnung für Fluidanschlüsse müssen beachtet werden und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden.

2.2 Personalqualifikation und -schulung

Das Personal für Bedienung, Wartung, Inspektion und Montage muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Verantwortungsbereich, Zuständigkeit und die Überwachung des Personals müssen durch den Betreiber genau geregelt sein. Liegen bei dem Personal nicht die notwendigen Kenntnisse vor, so ist dieses zu schulen und zu unterweisen. Dies kann, falls erforderlich, im Auftrag des Betreibers der Mikrozahnringpumpe durch den Hersteller / Lieferanten erfolgen. Weiterhin ist durch den Betreiber sicherzustellen, dass der Inhalt der Betriebsanleitung durch das Personal voll verstanden wird.

2.3 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

Die in dieser Betriebsanleitung aufgeführten Sicherheitshinweise, die bestehenden nationalen Vorschriften zur Unfallverhütung sowie eventuelle interne Arbeits-, Betriebs- und Sicherheitsvorschriften des Betreibers sind zu beachten.

2.4 Sicherheitshinweise für den Betreiber

Die Oberflächentemperatur des Antriebes kann unter Volllast auf 60°C und darüber ansteigen. Sehen Sie ggf. einen Schutz gegen versehentliches Berühren vor, um Verbrennungen der Haut zu vermeiden.

Der verwendete Antrieb muss gegen Staub, kondensierende Luftfeuchte, Nässe, Spritzwasser, aggressive Gase und Flüssigkeiten geschützt werden. Stellen Sie eine ausreichende Belüftung und damit Kühlung der Motoren sicher.

Die Mikrozahnringpumpen mzr-6355 / mzr-7255 dürfen nicht in explosionsgefährdeten Räumen oder in Gegenwart von entflammbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Eventuelle Leckagen gefährlicher Medien müssen so abgeführt werden, dass keine Gefährdungen für Personen und die Umwelt entstehen. Die Pumpe ist in regelmäßigen Abständen auf Leckage zu überprüfen. Alle gesetzlichen Bestimmungen sind einzuhalten.

Gefährdungen durch elektrische Energie sind auszuschließen (Einzelheiten hierzu siehe z.B. in den Vorschriften des VDE und der örtlichen Energieversorgungsunternehmen).

Achtung Stellen Sie sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile wie Schläuche, Rohre, Filter etc. absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdpartikeln sind. Verunreinigungen (z.B. Metallspäne, Kunststoffspäne, Glassplitter etc.) können die Funktion der Pumpe beeinträchtigen oder diese beschädigen und zu einem Betriebsausfall führen.

Achtung Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient dem Schutz der Pumpe.

2.5 Sicherheitshinweise für Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten

Grundsätzlich sind Arbeiten an der Mikrozahnringpumpe nur im Stillstand durchzuführen. Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zum Stillsetzen der Mikrozahnringpumpe muss unbedingt eingehalten werden. Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, müssen dekontaminiert werden. Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten müssen alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder angebracht bzw. in Funktion gesetzt werden.

Vor der Inbetriebnahme sind die im Kapitel 8 aufgeführten Punkte zu beachten.

Achtung Demontieren Sie die Mikrozahnringpumpe im Fehlerfall nicht, sondern setzen Sie sich mit einem Servicemitarbeiter von HNP Mikrosysteme in Verbindung, der Ihnen weiterhelfen wird.

2.6 Eigenmächtiger Umbau und Ersatzteilherstellung

Umbau oder Veränderungen der Mikrozahnringpumpe sind nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig. Originalersatzteile und vom Hersteller

autorisiertes Zubehör dienen der Sicherheit. Die Verwendung anderer Teile hebt die Haftung für die daraus entstehenden Folgen auf.

2.7 Unzulässige Betriebsweisen

Die Betriebssicherheit der gelieferten Mikrozahnringpumpe ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung entsprechend Kapitel 1 der Betriebsanleitung gewährleistet. Die in der Betriebsanleitung angegebenen Grenzwerte dürfen auf keinen Fall überschritten werden.

2.8 Allgemeine Sicherheitshinweise

Auf die folgenden Sicherheitshinweise möchten wir Sie weiterhin aufmerksam machen.

Die Pumpe kann *hohe Drücke* erzielen. Benutzen Sie nur mitgelieferte Zubehörteile und stellen Sie sicher, dass *Armaturen* und *Rohrleitungen* für diese Drücke *spezifiziert* und *zugelassen* sind.

Sehen Sie den *Einbau* eines Sicherheitsventils mit Entlastung in den Vorratsbehälter bzw. auf die Saugseite vor. Im Fall eines Verschlusses der Druckseite kann sich der Betriebsdruck vervielfachen, dies kann zur Beschädigung von nachgeschalteten Komponenten führen.

Bei ruhender Pumpe kann Medium in Richtung des anliegenden Druckgefälles durch die Pumpe fließen. Sehen Sie daher ggf. *Rückschlagventile* (siehe Zubehör) vor.

Schützen sie die Mikrozahnringpumpe und den elektrischen Antrieb *gegen harte Schläge* und *Stöße*.

Die *zulässigen elektrischen Daten* des Antriebes dürfen *nicht überschritten* werden. Insbesondere ist auf die *korrekte Polung* der *Versorgungsspannung* zu achten, da ansonsten die Steuerung zerstört werden kann.

Achtung

Stellen Sie sicher, dass die gesamten flüssigkeitsführenden Teile wie Schläuche, Rohre, Filter etc. absolut frei von Schmutz, Staub oder Fremdpartikeln sind. Verunreinigungen (z.B. Metallspäne, Kunststoffspäne, Glassplitter etc.) können die Funktion der Pumpe beeinträchtigen oder diese beschädigen und zu einem Betriebsausfall führen.

Achtung

Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe.

3 Transport und Zwischenlagerung

3.1 Versand der Pumpen und Schutzmaßnahmen

Die Pumpen werden werkseitig so versandt, dass sie gegen Korrosion sowie gegen Schläge und Stöße geschützt sind. Weiter sind Ein- und Auslässe mit Verschlussschrauben verschlossen. Diese Maßnahme ist erforderlich, um den Eintritt von Verschmutzung zu verhindern.

3.2 Transport

Um Transportschäden zu vermeiden, ist die Transportverpackung vor Stößen und Schlägen zu schützen. Wir garantieren, dass die Ware sich zum Zeitpunkt der Auslieferung in einwandfreiem Zustand befindet. Nach Erhalt der Ware müssen die Pumpen unverzüglich auf Transportschäden kontrolliert werden. Werden Beschädigungen festgestellt, ist dies dem verantwortlichen Spediteur, dem Vertragshändler oder HNP Mikrosysteme als Hersteller zu melden.

3.3 Zwischenlagern

Bei Einlagerung der Pumpe sind folgende Punkte zu beachten:

- Konservierung durchführen (vergleiche Kapitel 8.4.1)
- Die Verschlussschrauben müssen aufgesetzt sein.
- Die Pumpe darf nicht in nassen oder feuchten Räumen lagern.
- Lagertemperatur nach Kapitel 1.3 dieser Betriebsanleitung

4 Beschreibung der Mikrozahnringpumpe

4.1 Prinzip der Mikrozahnringpumpe

Mikrozahnringpumpen sind Verdrängerpumpen und besitzen einen außenverzahnten Innenrotor sowie einen innenverzahnten Außenrotor, die exzentrisch zueinander gelagert sind (siehe Bild 6). Beide Rotoren befinden sich mit ihrer zykloidenförmigen Verzahnung im kämmenden Eingriff und bilden während der Rotation zu jedem Zeitpunkt ein System von mehreren abgedichteten Förderkammern. Bei der Rotation der Rotoren um ihre versetzten Achsen vergrößern sich die Förderkammern auf der Saugseite, während sie sich gleichzeitig auf der Druckseite verkleinern (siehe Bild 7). Zwischen den nierenförmigen Ein- und Auslassöffnungen entsteht so ein gleichmäßiger Förderstrom.

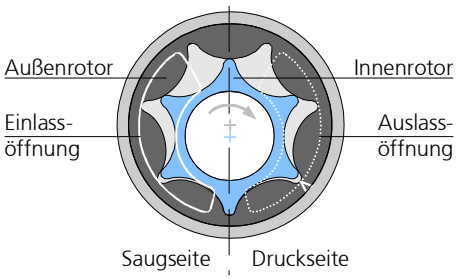


Bild 6 Aufbau der Mikrozahnringpumpe

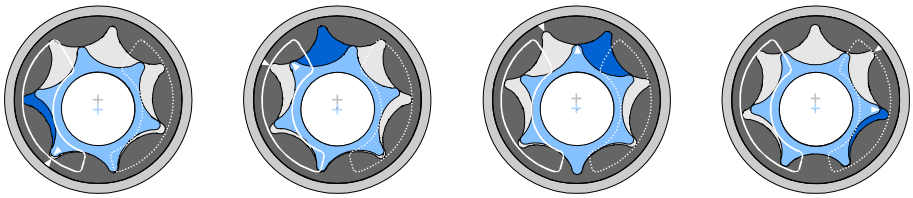


Bild 7 Funktionsprinzip der Mikrozahnringpumpe

Bei Verdrängerpumpen besteht eine direkte Zuordnung der geförderten Menge über das Verdrängungsvolumen V_g der Pumpe und ihrer Antriebsdrehzahl n. Als Verdrängungsvolumen wird das Volumen bezeichnet, das bei einer Umdrehung theoretisch gefördert wird. Der formelmäßige Zusammenhang für den Volumenstrom Q der Pumpe lautet:

$$Q = \eta_{Vol} \cdot V_g \cdot n$$

Der volumetrische Wirkungsgrad η_{Vol} bezeichnet das Verhältnis der tatsächlich geförderten Menge von dem sich theoretisch ergebenden Wert. Die Abweichungen davon ergeben sich durch innere Leckageverluste bei der Förderung.

Beispiel: Die Pumpe mzr-7255 fördert mit ihrem Verdrängungsvolumen von 48 µl bei 3000 U/min und einem volumetrischen Wirkungsgrad von 100 % nach obiger Formel einen Volumenstrom von 144 ml/min. Tabelle 9 zeigt den sich ergebenden theoretischen Volumenstrom in Abhängigkeit von der Drehzahl in den Einheiten ml/min und ml/h.

	mzr-6355		**mzr-7255**	
Drehzahl [U/min]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]	**Q** [ml/min]	**Q** [ml/h]
500	12	720	24	1440
1000	24	1440	48	2880
2000	48	2880	96	5760
3000	72	4320	144	8640
4000	96	5760	192	11520
5000	120	7200	240	14400
6000	144	8640	288	17280

Tabelle 9 Theoretischer Volumenstrom der Mikrozahnringpumpe

Der Druck, den die Pumpe erzeugen muss, ist durch den Aufbau des Fluidsystems bestimmt und ergibt sich zusammen aus dem hydrostatischen Druck und den hydraulischen Widerständen (gegeben durch Leitungen, Verengungen, etc.). Der volumetrische Wirkungsgrad der Pumpe nimmt mit steigendem Gegendruck ab.

Die Viskosität des zu fördernden Mediums hat entscheidenden Einfluss auf den volumetrischen Wirkungsgrad. So erhöht sich der volumetrische Wirkungsgrad mit steigender Viskosität aufgrund der geringeren Verluste in den Spalten der Pumpe.

Kavitation ist ein Effekt, der den volumetrischen Wirkungsgrad ab einer bestimmten Grenzdrehzahl reduzieren kann. Bei hohen Viskositäten liegt diese Grenzdrehzahl niedriger. Ursache ist die medienspezifische Unterschreitung des Dampfdrucks im Saugkanal der Pumpe, bei der es zur Bildung von Gasen in der Pumpe kommt.

Das besondere Merkmal der mzr-Pumpen ist ihre hochpräzise Ausführung, die sowohl den hohen Betriebsdruck als auch die hohe Genauigkeit bei der Förderung und Dosierung sichert. So liegen die Zahn- und Stirnspalte der Rotoren sowie die Spalte zu den angrenzenden Gehäuseteilen im Bereich weniger Mikrometer. Die Präzision ist gleichzeitig Kriterium für die Erzielung des volumetrischen Wirkungsgrades in einem Bereich von annähernd 100 %.

4.2 Aufbau

Die Mikrozahnringpumpe besteht aus dem Mikrozahnringpumpenkopf, der Magnetkupplung, dem Antrieb und einem Halteblech (siehe Bild 8).

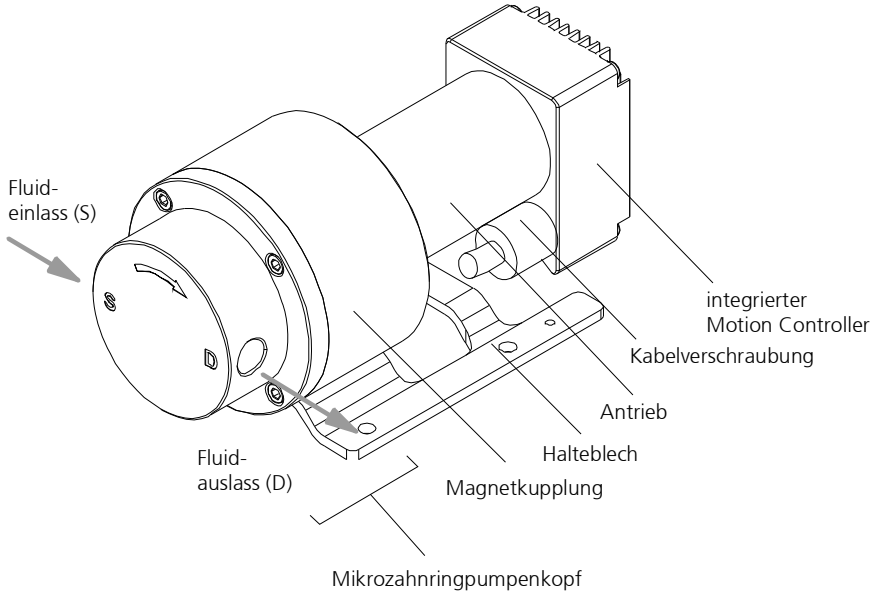


Bild 8 Aufbau Mikrozahnringpumpe

4.3 Werkstoffe

Die Mikrozahnringpumpen mzr-6355 und mzr-7255 sind in vier unterschiedlichen Werkstoffkombinationen lieferbar, die in Tabelle 10 und Tabelle 11 aufgelistet sind.

Medienberührte Teile	mzr-6355-cy / mzr-7255-cy	mzr-6355-cs / mzr-7255-cs
Rotoren	teilstabilisiertes ZrO_2	teilstabilisiertes ZrO_2
Steuerplatten	Al_2O_3-Keramik	Al_2O_3-Keramik
Gehäuse	Alloy C22 (2.4602)	Edelstahl 1.4404 (V4A, 316L)
Lager	gesintertes Siliziumkarbid (SSIC), Al_2O_3-Keramik	gesintertes Siliziumkarbid (SSIC), Al_2O_3-Keramik
Welle	gesintertes Siliziumkarbid (SSIC)	gesintertes Siliziumkarbid (SSIC)
Dichtung statisch	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375)	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375)
Abstandsringe	PTFE	PTFE

Tabelle 10 Werkstoffe der medienberührten Teile, Rotoren aus ZrO_2-Mischkeramik

Medienberührte Teile	mzr-6355-hy / mzr-7255-hy	mzr-6355-hs / mzr-7255-hs
Rotoren	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Steuerplatten	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Gehäuse	Alloy C22 (2.4602)	Edelstahl 1.4404 (V4A, 316L)
Lager	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Welle	Hartmetall, Ni-Basis	Hartmetall, Ni-Basis
Dichtung statisch	FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375)	FKM, optional: FFKM (Kalrez® Spectrum™ 6375)
Abstandsringe	PTFE	PTFE

Tabelle 11 Werkstoffe der medienberührten Teile, Rotoren aus Hartmetall

Die Beständigkeit der medienberührten Teile ist vor dem Betrieb durch den Betreiber zu überprüfen und sicherzustellen.

Die Werkstoffkombinationen -cs und-cy können nicht für die Förderung von Wasser oder DI-Wasser verwendet werden.

Die Medienbeständigkeit ist im Einzelfall durch den Betreiber zu überprüfen. Bei der Förderung von nichtschmierenden Medien verringert sich die Standzeit der Mikrozahnringpumpen.

4.4 Fluidanschlüsse

	mzr-7255
Fluidanschlüsse	1/8" NPT Innengewinde, seitlich

Tabelle 12 Fluidanschlüsse

Der Sauganschluss ist mit dem Buchstaben »S« gekennzeichnet, der Druckanschluss mit dem Buchstaben »D«. Ein Pfeil auf der Stirnseite der Pumpe zeigt die zugehörige Drehrichtung der Welle an.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung der Mikrozahnringpumpe in den Fluidanschlussbohrungen Verschlussschrauben bzw. -stopfen. Diese sind vor der Montage der Fluidanschlüsse zu entfernen.

5 Optionale Ergänzungsmodule

Die Funktionalität der Mikrozahnringpumpe der hermetisch inerten Baureihe kann durch verschiedene Ergänzungsmodule erweitert werden. Die Module tragen den erhöhten Anforderungen spezieller Anwendungen Rechnung, die durch die standardmäßige Ausführung der Pumpe nicht abgedeckt werden können. Die Ergänzungsmodule können untereinander und mit fast allen Pumpenköpfen und -antrieben kombiniert werden.

– *Wärmedämmmodul* erweitert den Temperatureinsatzbereich der Pumpen durch Dämmung des elektrischen Antriebs gegen übermäßigen Wärmeeintrag
– *Trockenlaufschutz* zur Detektierung von Luftblasen und Unterbrechungen der Medienversorgung.

Die Spezifikation einer Pumpenausführung sollte in jedem Fall erst nach Abstimmung der Anforderungen erfolgen. Weitere Sonderausführungen können in Absprache ausgeführt werden.

5.1 Wärmedämmmodul

Mit dem Wärmedämmmodul lassen sich Medien in einem erweitertem Medientemperaturbereich fördern. Es beinhaltet einen thermisch gedämmten Pumpenträger aus Kunststoff (PEEK) zwischen Pumpe und Antrieb. Die Wärmeübertragung von der Pumpe auf den in der Betriebstemperatur limitierten Antrieb wird durch den Pumpenträger eingeschränkt. Eine Konvektionskühlung des Antriebs wird bei ungünstigen thermischen Umgebungsbedingungen, hoher Einschaltdauer und hohen Medientemperaturen empfohlen.

Werkstoffkombination	Medientemperaturbereich
-cs	-20…+100 °C
-cy	-20…+100 °C
-hs	-20…+150 °C
-hy	-20…+150 °C

Tabelle 13 Erweiterter Medientemperaturbereich mit Wärmedämmmodul

5.2 Trockenlaufschutz

Der Trockenlaufschutz für die Mikrozahnringpumpen dient der Detektierung von Luftblasen und bei Unterbrechung der Medienversorgung im Saugschlauch dem Schutz der Mikrozahnringpumpen vor Trockenlauf.

Die Detektion von Luftblasen erfolgt optisch mit einem Lichtleiter (Sender) und Fotosensor (Empfänger).

Der Trockenlaufschutz wird für verschiedene transparente Medienschläuche der Durchmesser 1/16“, 1/8“ und 6 mm angeboten (abweichende Schlauchdurchmesser auf Anfrage).

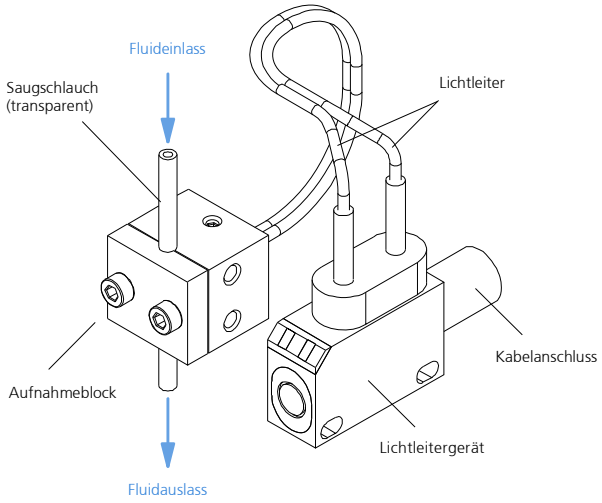


Bild 9 Trockenlaufschutz

Beachten Sie die beiliegenden Montage/Bedienungsanleitungen zu den gelieferten Komponenten!

Die Eignung der Medien und Schläuche ist vor der Inbetriebnahme zu prüfen!

Inbetriebnahme

1. Schließen Sie das Kabel für das Lichtleitergerät und den programmierbaren Timer (SmartPlug MFT 12) an.

2. Verbinden Sie die beiden Lichtleiterfaser mit dem Lichtleitergerät. (Sender = »rote LED«, Empfänger)

Schneiden sie die Fasern nur mit dem beiliegenden Schneidewerkzeug!

Montieren Sie den Adapter so, dass 3-4 mm der Faser aus dem Adapter herausragen!

3. Klemmen Sie den transparenten saugseitigen Schlauch der Mikrozahnringpumpe in den Aufnahmeblock ein.

Knicken Sie den Schlauch nicht und achten Sie auf die Führung des Schlauches in der vorbereiteten Schlauchführung!

4. Schließen Sie die Spannungsversorgung mit 24 V DC an. Achten Sie auf die korrekte Polung. (braun = »+«; blau = »-«).

5. Schließen Sie das Ausgangssignal an die übergeordnete Steuerung an. (Ausgangssignal = » schwarz <= 100 mA«).

6. Stellen Sie die Schaltpunkte des Lichtleitergerätes ein.
   1. Schaltpunkt ohne Medium im Schlauch
   2. Schaltpunkt mit Medium im Schlauch

7. Stellen Sie die Ausgangsfunktion des Lichtleitergerätes (hell- /dunkelschaltend) ein.

6 Steuerungsmodul mzr-S05 E / mzr-S05 EN

6.1 Beschreibung des Steuerungsmoduls

Mit dem Steuerungsmodul wird dem Anwender im Labor- und Versuchsbereich eine einfache und zugleich vielseitig einsetzbare Dosiereinheit zur präzisen Förderung und Dosierung im Niedrigmengenbereich zur Verfügung gestellt.

Das Steuerungsmodul erlaubt den Betrieb von Mikrozahnringpumpen sowohl mit Hilfe des eingebauten Potentiometers als auch einer externen Analogschnittstelle (0 - 10 V, 4 – 20 mA). Die Durchführung von rechnergesteuerten Förder- und Dosieraufgaben erfolgt über eine RS-232 Schnittstelle. Auf den mitgelieferten Disketten ist ein unter Windows® lauffähiges PC-Programm enthalten, das zur Durchführung von Dosieraufgaben über die Vorgabe von Förderstrom (Drehzahl), Fördermengen (Anzahl Umdrehungen) und Zeitintervallen dient.
Für den einfachen Anschluss des Steuerungsmoduls an die serielle Schnittstelle eines PC ist ein Nullmodemkabel im Lieferumfang enthalten.

Das standfeste Aluminiumdruckgussgehäuse ist pulverbeschichtet und bietet mit dem beidseitig angebrachten Schutzkragen einen vielseitigen Schutz der Bedien- und Funktionselemente. Das Steuerungsmodul wird über das mitgelieferte Netzteil mit 24 V Gleichspannung (Betrieb mit Netzspannungen 100-240 V AC) versorgt.

Auf der Frontseite (siehe Bild 10) befinden sich mit dem Start/Stop-Schalter, der Drehzahlanzeige und dem Potentiometer mit Feinstellskala die wichtigsten Elemente zur manuellen Förderrateneinstellung, die über die Regelung der Drehzahl erfolgt.

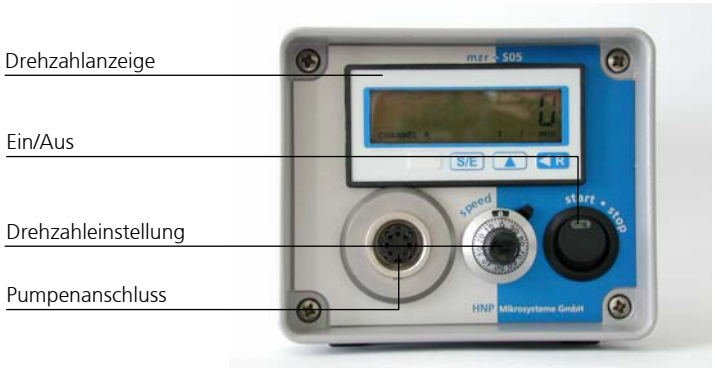


Bild 10 Ansicht Frontseite mzr-S05 E

An der Gehäuserückseite (siehe Bild 11) sind die Bedienelemente und Stecker für den externen Betrieb untergebracht. Hier kann wahlweise vom eingebauten Potentiometer auf ein externes Drehzahlsignal zur Drehzahlregelung

umgeschaltet werden. Zum Anschluss eines PC ist eine RS-232 Schnittstelle vorhanden.

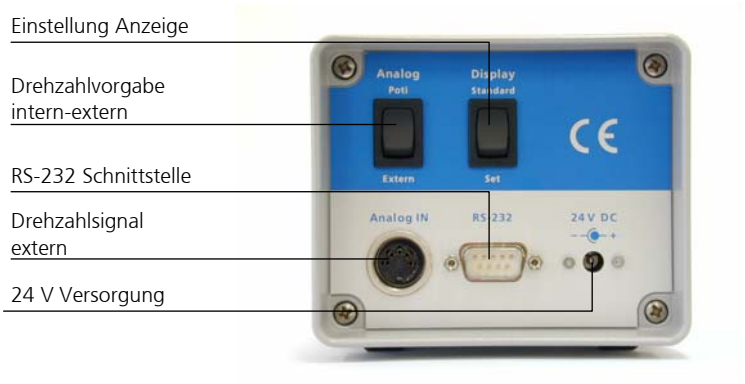


Bild 11 Ansicht Rückseite

6.2 Betriebsarten des Steuerungsmoduls

Das Steuerungsmodul lässt sich wahlweise über das eingebaute Potentiometer, eine externe Analogspannung 0 – 10 V, eine externes Normsignal 4 – 20 mA oder über serielle Schnittstelle von einem PC aus ansteuern.

kontinuierliche Dosierung über Potentiometer

In dieser Betriebsart wird die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe über das frontseitige Potentiometer »speed« eingestellt. In der Stellung »0« des Potentiometers steht die Mikrozahnringpumpe still. Die Stellung »10« des Potentiometers entspricht einer Drehzahl knapp unterhalb der Maximaldrehzahl von 6000 U/min. Die sich ergebenden Förderströme können grob der Tabelle 9 entnommen werden. Tabelle 14 zeigt die Schalterstellungen für diese Betriebsart.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Poti«
»Display«	»Standard«

Tabelle 14 Schalterstellungen bei Ansteuerung über das frontseitige Potentiometer

kontinuierliche Dosierung über externe Analogspannung

In dieser Betriebsart wird die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe über eine extern angeschlossene Analogspannung eingestellt. Die Analogspannung zwischen 0 – 10 V wird über die 5-polige Buchse »Analog IN« auf der Gehäuserückseite zugeführt. Die Steckerbelegung ist im Kapitel 6.3 beschrieben. Eine Steuerspannung von 0 V entspricht dem Stillstand der Mikrozahnringpumpe. Eine Steuerspannung von 10 V entspricht einer Drehzahl knapp unterhalb der Maximaldrehzahl von 6000 U/min. Die sich ergebenden Förderströme können grob der entnommen werden. Tabelle 15 zeigt die Schalterstellungen für diese Betriebsart.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Extern«
»Anzeige«	»Standard«

Tabelle 15 Schalterstellungen bei der Ansteuerung über externe Analogspannung

Betrieb mit einem PC über serielle Schnittstelle

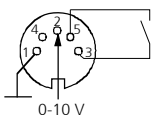
Diese Betriebsart bietet die umfassendsten Steuerungsmöglichkeiten. Mit der Mikrozahnringpumpe lassen sich damit sowohl kontinuierliche wie auch diskrete Dosierungsaufgaben lösen. Für den Betrieb muss zunächst die mitgelieferte Software »mzr-Pumpensteuerung« installiert werden (siehe Kapitel 8).

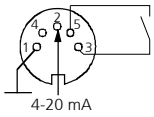
Das frontseitige Potentiometer »speed« sollte vor dem Betätigen des Start-Schalters in die Stellung »0« gebracht werden, da das Steuerungsmodul beim Einschalten zunächst auf das Potentiometer zur Drehzahleinstellung reagiert. Sobald der erste Befehl vom PC über die Schnittstelle RS-232 an das Steuerungsmodul gesendet wird, wird das Potentiometer von der Software deaktiviert und die Kontrolle wird komplett an den PC übergeben. Tabelle 16 zeigt die Schalterstellungen für diese Betriebsart.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Poti«
»Anzeige«	»Standard«

Tabelle 16 Schalterstellungen bei Ansteuerung über die serielle Schnittstelle

6.3 Anschluss- und Bedienungselemente im Detail

Element	Funktion
24 V DC	Buchse (nach DIN 45323) auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Anschluss des mitgelieferten externen Schaltnetzteils. Die Versorgungsspannung beträgt 24 V = (Gleichspannung). Die Strombelastbarkeit des Netzteils sollte mindestens 2,5 A betragen. Polarität der Buchse: – —◉— +
start/stop	Wippschalter mit grüner Leuchtdiode auf der Frontseite des Steuerungsmoduls zum »Start« bzw. »Stop« der Mikrozahnringpumpe. Die im Schalter befindliche Leuchtdiode leuchtet grün, wenn der Schalter in der Stellung »Start« steht.
speed	Potentiometer mit Feinstellskala auf der Frontseite des Steuerungsmoduls zur Einstellung der Drehzahl der Mikrozahnringpumpe. Die Drehzahl kann auf der LCD-Anzeige (Ratemeter + Hourmeter) in der Einheit »1/min« abgelesen werden.
Display	Wippschalter auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Umschalten der beiden Betriebsarten der LCD-Anzeige.
– Set	Betriebsart, bei der die Anzeigenparameter durch die drei Foliendrucktasten auf der LCD-Anzeige eingestellt werden können (siehe Kapitel 11).
– Betrieb	Diese Schalterstellung ist für den Normalbetrieb der Mikrozahnringpumpe. In dieser Stellung zeigt die LCD-Anzeige, die Drehzahl der Mikrozahnringpumpe an.
Analog	Wippschalter, mit dem sich die Quelle des analogen Eingangssignals zur Vorgabe der Drehzahl wählen lässt.
– Poti	Stellung des Wippschalters bei der die Drehzahleinstellung durch den frontseitigen Potentiometer mit Feinstellskala erfolgt oder über RS-232 Schnittstelle von einem externen PC.
– Extern	Stellung des Wippschalters bei der die Drehzahleinstellung durch eine extern an die Buchse »Analog IN« angelegte Spannung erfolgt.
Analog IN (0 – 10 V)	5-polige Buchse auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Anlegen der Steuerspannung (0 – 10 V) für die externe Einstellung der Drehzahl und Beschaltung des Einganges 3 der Motorsteuerung mit einem externen Kontakt (Schließer). Anschlussbelegung der Buchse: 

Element	Funktion
Analog IN (4 – 20 mA)	5-polige Buchse auf der Rückseite des Steuerungsmoduls zum Anlegen der Steuerspannung (4 – 20 mA) für die externe Einstellung der Drehzahl und Beschaltung des Einganges 3 der Motorsteuerung mit einem externen Kontakt (Schließer). Anschlussbelegung der Buchse:  potentialfreier Kontakt (Schließer)

7 Aufbau / Installation

7.1 Überprüfung vor Erstaufbau

Führen Sie zuerst eine Sichtkontrolle an der gelieferten Pumpe auf Transportschäden durch (siehe Kapitel 3.2).

Prüfen Sie dann nach folgenden Gesichtspunkten, ob der richtige Pumpentyp verfügbar ist:

- Korrosionsverhalten des Mediums
- Medienviskosität
- Pumpleistung (Volumenstrom, Dosiermenge, Druck)
- Temperaturbereich

⚠ Sollten Differenzen zwischen der in Ihrem System benötigten, und der von uns gelieferten Pumpenausführung festgestellt werden, setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung. Nehmen Sie die Pumpe in diesem Fall nicht ohne Rückfrage in Betrieb.

7.2 Befestigung der Mikrozahnringpumpe

Die Befestigung der Mikrozahnringpumpe erfolgt über das Halteblech mit vier M4 Schrauben. Die optimale Lage zur Befestigung der Mikrozahnringpumpe ist horizontal mit dem Fluidauslass (D) nach oben, damit Luftblasen noch oben entweichen können. Bei vertikalem Montage sollte der Antrieb unter dem Pumpenkopf montiert sein, um den Pumpenkopf besser zu befüllen und vollständig entlüften zu können. Es muss aber darauf geachtet werden, dass kein Medium auf oder in den Motor laufen kann.

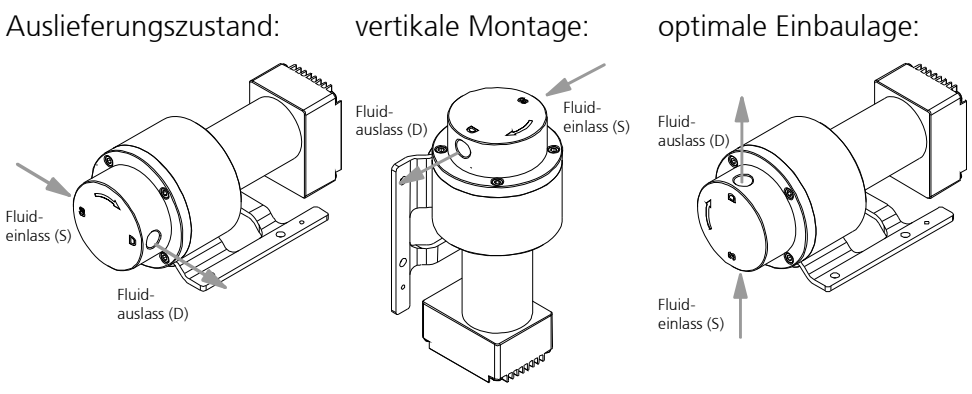


Bild 12 Einbaulagen der Mikrozahnringpumpe

Achtung Achten Sie beim Einbau der Mikrozahnringpumpe darauf, dass im Fehlerfall austretendes flüssiges Medium nicht in den Motor oder die Steuerung gelangen kann.

Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen für den Fall einer Undichtigkeit, damit Beschädigungen von benachbarten Einrichtungen und der Umwelt vermieden werden.

Montieren Sie die Mikrozahnringpumpe nur an Montageorten, welche Umweltbedingungen innerhalb der zulässigen Parameter aufweisen.

Der *Antrieb* muss gegen *Feuchtigkeit, Staub* oder *Schwitzwasser geschützt* werden.

7.3 Allgemeine Hinweise zur Montage der Fluidanschlüsse und Schläuche

Schläuche immer rechtwinklig abschneiden. Dazu sollte vorzugsweise der Schlauchschneider verwenden werden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen nach der spanenden Bearbeitung die Rohre sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

Achten Sie auf die *korrekte Montage* der *Fluidzuführung* am Mikrozahnring-pumpenkopf, um die vorgegebene *Strömungsrichtung* einzuhalten. Wollen Sie die Pumpe im reversierenden Betrieb einsetzen, nehmen Sie bitte Kontakt zu einem Applikationsberater von HNP Mikrosysteme auf, da dies nicht in jedem Anwendungsfall möglich ist.

Zum Schutz gegen Verschmutzungen befinden sich bei der Auslieferung des Mikrozahnringpumpenkopfes in den Fluidanschlüssen Verschlussschrauben. Diese sind nach der Pumpenbenutzung wieder in die Fluidanschlüssen einzusetzen.

Die Saugleitung sollte möglichst kurz gehalten werden und einen möglichst großen Innendurchmesser besitzen, um ein sicheres Ansaugen des Mediums zu gewährleisten.

Achtung

Betreiben Sie die Mikrozahnringpumpe *grundsätzlich mit einem Filter* mit einer Porengröße von *10 µm* oder kleiner. Der Filter dient zum Schutz der Pumpe vor Partikeln und Verunreinigungen.

7.4 Montage der Fluidanschlüsse

Die Mikrozahnringpumpe ist in der Anschlussvariante mit seitlichen Anschlüssen über 1/8" NPT Gewinde verfügbar.

Seitliche Verschraubung 1/8" NPT

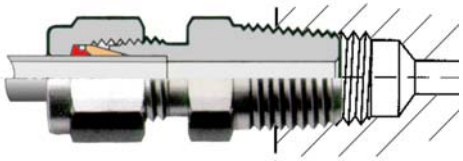
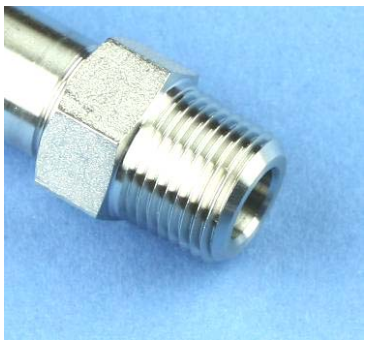
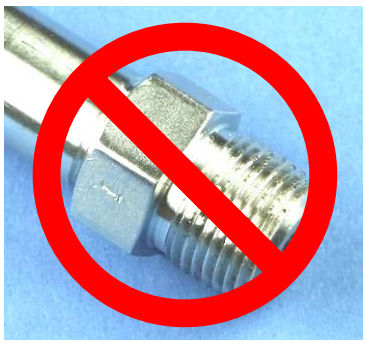


Bild 13 Verschraubung 1/8" NPT, Edelstahl

1. Gewinde der Einschraubverschraubung mit 2-3 Lagen Teflonband umwickeln und in das NPT-Gewinde schrauben. Zunächst handfest, dann mit einem Schraubenschlüssel ½ - ¾ Umdrehung anziehen.



Reinigen Sie Innen- und Außengewinde rückstandsfrei.



Vergewissern Sie sich, dass die Gewinde keine Schlagstellen oder Verformungen aufweisen.

Wickeln Sie, beginnend mit dem 2. Gewindegang das Dichtungsband im Uhrzeigersinn um das Gewinde.

Das Dichtungsband sollte das Gewinde ca**.** 2 mal (720°) umschließen.

Schneiden Sie das Band ab und ziehen Sie das freie Ende straff um das Gewinde, so dass es fest anliegt.

Das PTFE-Band darf nicht über dem Gewinde hervorstehen, da es reißen und Reste in das System gelangen könnten.

Tabelle 17 Montagehinweise Teflonband

2. Schlauch rechtwinklig abschneiden. Dazu vorzugsweise einen Schlauchschneider verwenden. Wenn Metallrohre zum Einsatz kommen, müssen die Rohre nach der spanenden Bearbeitung sorgfältig von allem anhaftenden Schmutz gereinigt und gründlich gespült werden. Der kleinste Span im Fluidkreislauf kann zum Ausfall der Mikrozahnringpumpe führen.

3. Rohr bzw. Schlauch (Schlauch immer mit Stützhülse) in die Rohrverschraubung stecken und handfest anziehen. Anschließend mit einem Schraubenschlüssel 1¼ Umdrehungen nachziehen. Dabei mit einem zweiten Schraubenschlüssel an der Einschraubverschraubung gegenhalten.

4. Stellen Sie vor dem Betrieb in jedem Fall die Medienversorgung der Pumpe sicher, um einen Trockenlauf zu verhindern.

Achtung

Ein *Trockenlaufen* Ihrer *Mikrozahnringpumpe* kann insbesondere die Lagerung und die Dichtung beschädigen. Eine Trockenlaufphase bei der Inbetriebnahme der Pumpe ist unbedingt zu vermeiden.

7.5 Filtereinsatz und Auswahl

Für den sicheren Betrieb der Mikrozahnringpumpe wird grundsätzlich der Einsatz eines saugseitig installierten Filters mit einer Porengröße bzw. Maschenweite von 10 µm empfohlen. Nur durch den Einsatz eines Filters wird gewährleistet, dass keine Späne oder Partikel in die Pumpe gelangen können und dort zu Blockaden oder Beschädigungen führen.

HNP Mikrosysteme bietet eine Auswahl an Standardfiltern, die einen großen Bereich an Dosieraufgaben abdecken. Gern beraten wir Sie bei der Auswahl geeigneter Filter.

Für die Auswahl eines geeigneten Filters sind die Angaben über den Volumenstrom sowie die Viskosität und den Verschmutzungsgrad des Mediums von größter Bedeutung. Ein Anstieg auch nur einer dieser drei Größen erfordert meist die Auswahl eines größeren Filterelements oder die Druckbeaufschlagung des zu filternden Mediums. Falls bei erhöhten Medienviskositäten kein geeigneter Filter erhältlich ist, ist die Wahl eines gröberen Filters möglich. Dies sollte in Absprache mit HNP Mikrosysteme erfolgen. Dabei gilt immer: Ein grober Filter ist immer noch besser als gar kein Filter. Eine weitere Möglichkeit ist der Einsatz von vorgefilterten Medien.

Achtung Da ein Filter unter Umständen ein großes Totvolumen besitzt, ist es für den Befüllvorgang oftmals ratsam, den Filter und die Saugleitung mit sauberem Medium vorzufüllen, um ein Trockenlaufen der Pumpe bei der Inbetriebnahme zu vermeiden.

Achtung Kontrollieren sie in regelmäßigen Abständen die Filterelemente auf Verschmutzung. Reinigen Sie die Filterelemente oder ersetzen Sie diese durch neue. Ein verschmutztes Filterelement kann den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich reduzieren. Zudem können durch Kavitationseffekte Dosierungenauigkeiten und Beschädigungen an der Pumpe auftreten.

Achtung Ein zu kleines Filterelement (zu wenig Filterfläche) kann den Wirkungsgrad der Pumpe erheblich reduzieren. Zudem können durch Kavitationseffekte Dosierungenauigkeiten und Beschädigungen an der Pumpe auftreten.

8 Inbetriebnahme / Außerbetriebnahme

8.1 Fertigmachen zum Betrieb

Nach dem vollständigen fluidischen Aufbau sind der Betriebsstatus der Mikrozahnringpumpe und die Peripherie nochmals anhand folgender Fragen zu überprüfen.

- Sind Saug und Druckseite richtig angeschlossen?
- Ist die Installation sauber, d.h. frei von Fremdpartikeln, Verunreinigungen oder Spänen?
- Ist ein Filter auf der Saugseite installiert?
- Ist die Versorgung mit ausreichendem und dem richtigen Fördermedium gewährleistet?
- Ist ein Trockenlauf der Pumpe unterbunden?
- Wurde die Peripherie auf Leckstellen überprüft?
- Lässt sich die Pumpe Notabschalten, falls beim ersten Anlaufen eine Fehlfunktion auftritt, die nicht abzusehen war?

8.2 Inbetriebnahme der Mikrozahnringpumpe

- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein. Die Mikrozahnringpumpe kann nun durch Drehen am Potentiometer, eine externe Sollwertspannung oder Software in Betrieb genommen werden.

- Starten Sie den Befüllvorgang der Pumpe mit geringen bis mittleren Drehzahlen (1000 - 3000 U/min).

Achtung Ein Trockenlauf der Pumpe ist zu unterbinden. Diese vor Inbetriebnahme zu befüllen.

8.3 Spülvorgang nach der Benutzung

Nach jedem Einsatz der Mikrozahnringpumpe sollte diese sorgfältig mit einer partikelfreien, gefilterten und nicht korrodierenden Spülflüssigkeit (siehe Tabelle 18 / Tabelle 19) gespült werden. Die Pumpe sollte dabei mit einer Drehzahl von ca. 3000 U/min und wenn möglich gegen einen leichten Gegendruck arbeiten (Drossel, Kapillare o.ä.). Die Spülflüssigkeit muss mit dem gepumpten Medium verträglich sein und verbliebene Medienreste lösen können. Je nach Anwendung kann die Spülflüssigkeit bspw. Wasser, Isopropanol (Isopropylalkohol) etc. sein. Im Zweifelsfall erfragen Sie eine geeignete Spülflüssigkeit beim Medienlieferanten oder in Absprache mit HNP Mikrosysteme.

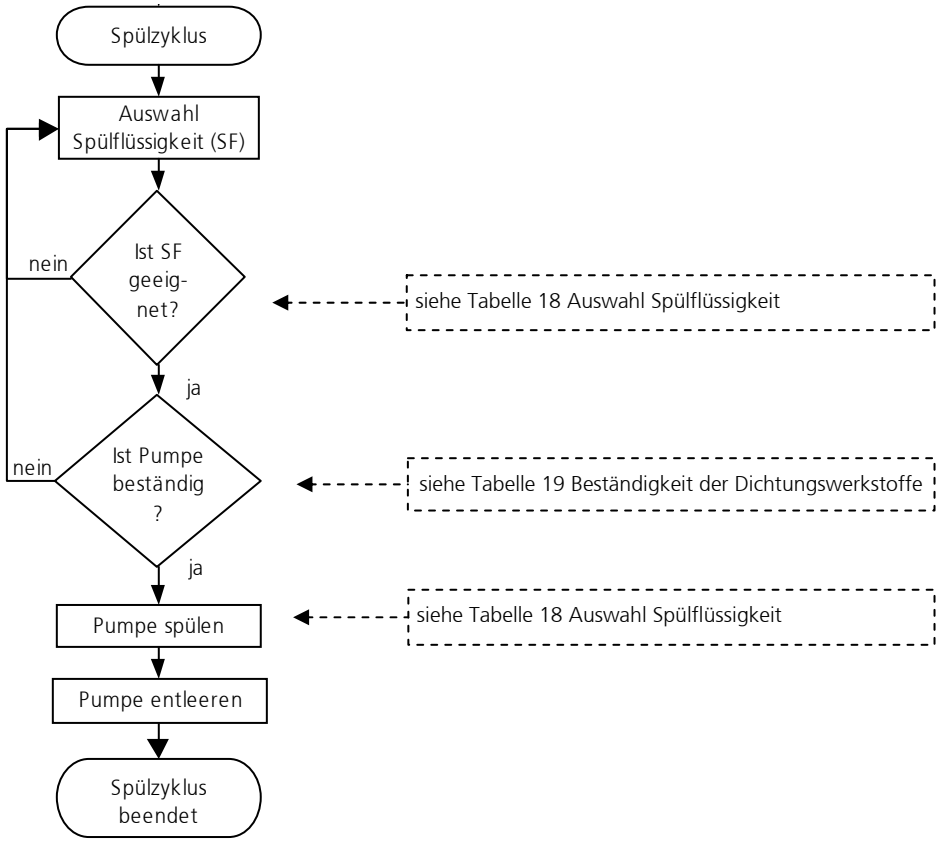


Bild 14 Schema Spülvorgang

Achtung Medienreste, die in der Pumpe verbleiben, können auskristallisieren, verkleben oder zur Korrosion führen und so die weitere Funktion der Mikrozahnring-pumpe beeinträchtigen.

Achtung Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile (insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen) gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 19).

Achtung Die Spülflüssigkeit und die empfohlene Spüldauer sind vom Fördermedium abhängig (siehe Tabelle 18). Die angegebenen Spülflüssigkeiten sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen.

⚠ Die Vorschriften beim Umgang mit gesundheitsgefährdenden Stoffen sind zu beachten!

	Mediengruppe	Spüldauer [min]	Mögliches Spülmedium
1	Öle, Fette, Weichmacher	15-20	Isopropanol, Ethanol, Aceton, Waschbenzin
2	Lösungsmittel (polare + unpolare)	5-10	Isopropanol, Ethanol
3	Andere organische Medien	10-15	Isopropanol, Ethanol
4	Kälte- und Kühlmittel	15-20	Isopropanol, Ethanol
5	Neutrale wässrige Lösungen	20-25	Isopropanol, Ethanol
6	Alkalische Medien	25-30	DI-Wasser
7	organische Säuren	30-40	Isopropanol, Ethanol
8	Schwach anorganische Säuren	25-30	DI-Wasser
9	Stark anorganische Säuren	35-45	DI-Wasser
10	Stark oxidierende Substanzen	35-45	DI-Wasser
11	Farben, Lacke, Klebstoffe	50-60	keine Angaben

Tabelle 18 Auswahl der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) und der Spüldauer in Abhängigkeit des Fördermediums

Achtung

Bei der Verwendung von Spülflüssigkeit ist darauf zu achten, dass die Pumpenbauteile, insbesondere die in der Pumpe eingesetzten O-Ringe und Dichtungen, gegen diese Spülflüssigkeit beständig sind (siehe Tabelle 19).

Die Werkstoffkombinationen -cs und-cy können nicht mit Wasser oder DI-Wasser gespült werden.

	O-Ringwerkstoffe		
Spülflüssigkeit	**FFKM**	**FKM**	**EPDM**
Aceton	0	3	0
Benzol	0	1	3
Benzylalkohol	0	0	2
Butanol	0	1	0
Dimethylsulfoxid (DMSO)	0	3	0
Ethanol	0	0	0
Isopropanol	0	0	0
Methanol	0	2	0
Methylethylketon (MEK)	0	3	1
Styrol	1	1	3
Toluol	0	2	3
Wasser	0	0	0
Xylol	0	2	3
Waschbenzin	0	0	3
Öl / Feinmechanik-Öl	0	0	3

Legende: 0 ... gut beständig 1 ... beständig
2 ... bedingt beständig 3 ... unbeständig - ... keine Angabe

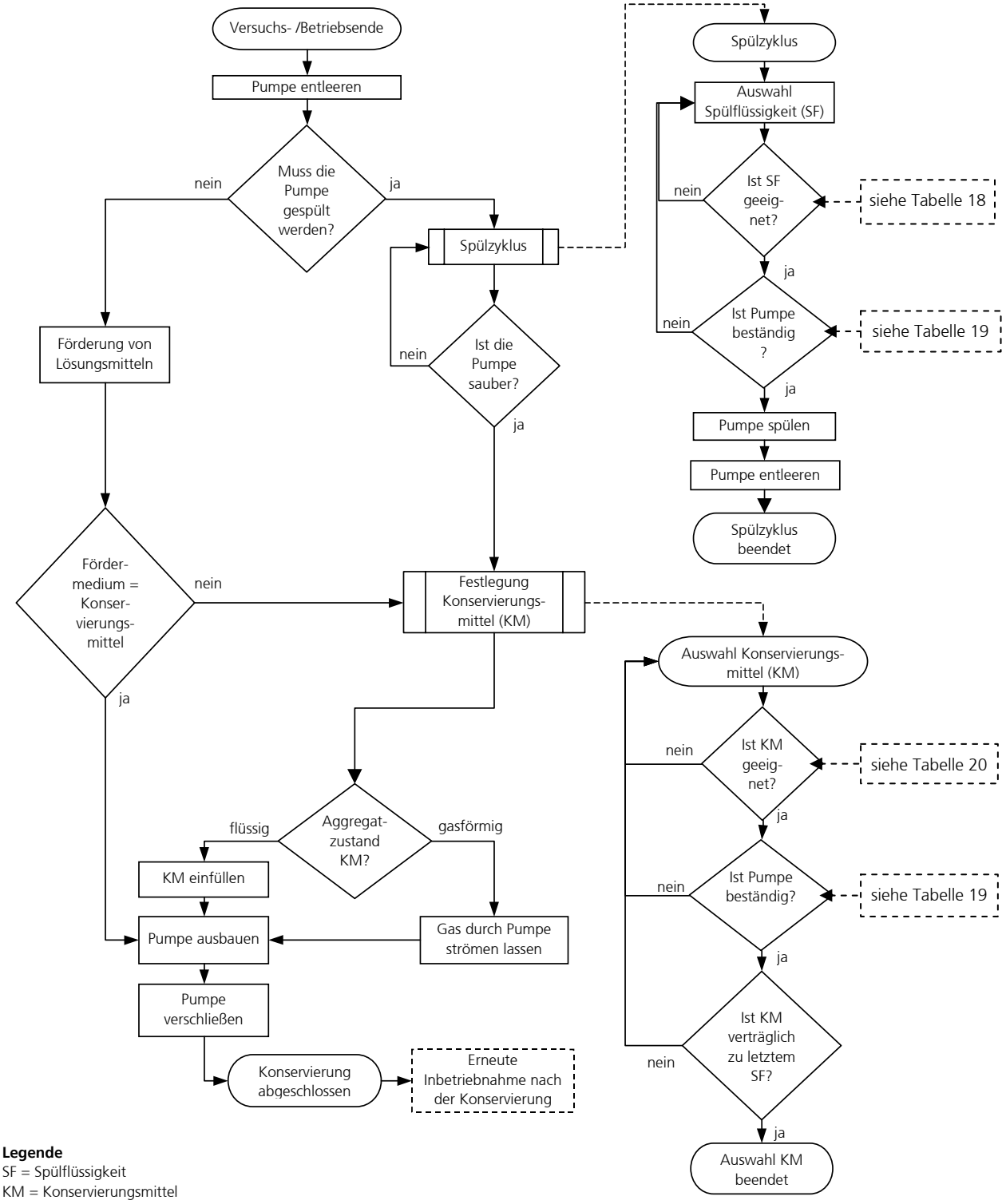
Tabelle 19 Beständigkeit der Dichtungswerkstoffe in Abhängigkeit der Spülflüssigkeit (Lösungsmittel)

8.4 Außerbetriebnahme

Bei der Außerbetriebnahme der Pumpe sind folgende Schritte zu beachten:

- Spülen Sie die Pumpe mit einer partikelfreien, gefilterten Spülflüssigkeit (Lösungsmittel) (vergleiche Kapitel 8.3).
- Reduzieren Sie nach dem Spülvorgang die Drehzahl der Pumpe auf 0 U/min.
- Konservieren Sie die Pumpe mit einem geeigneten Konservierungsmittel (vergleiche Kapitel 8.4.1).
- Ausbau der Pumpe aus dem System (vergleiche Kapitel 8.4.2)

Anhand des Schemas (siehe Bild 15) können Sie die Pumpe für einen längeren Zeitraum außer Betrieb nehmen.



Legende
SF = Spülflüssigkeit
KM = Konservierungsmittel

Bild 15 Schema Außerbetriebnahme

8.4.1 Konservierung

Wird die Mikrozahnringpumpe in unregelmäßigen Zeitabständen betrieben oder aus anderen Gründen für längere Zeit außer Betrieb genommen, so muss die Pumpe nach Benutzung und Reinigung (vergleiche Kapitel 8.3) einer konservierenden Behandlung mit einem geeigneten Konservierungsmedium unterzogen werden.

In der Tabelle 20 kann das Konservierungsmittel an Hand der Einlagerungsdauer und der Medienbeständigkeit der Pumpe aus Tabelle 19 ausgewählt werden. Die angegebenen Konservierungsmittel sind unverbindliche Empfehlungen, die vom Benutzer auf Einsetzbarkeit und Verträglichkeit überprüft werden müssen. Im Bild 16 ist das Schema »Auswahl Konservierungsmittel« dargestellt.
Hinweis: Sie finden dieses Schema als Teil von Bild 15 »Schema Außerbetriebnahme« wieder.

Nach der Reinigung der Pumpe muss diese mit einem geeigneten Konservierungsmittel befüllt werden (In der Tabelle 20 sind einige mögliche Konservierungsmittel angegeben).

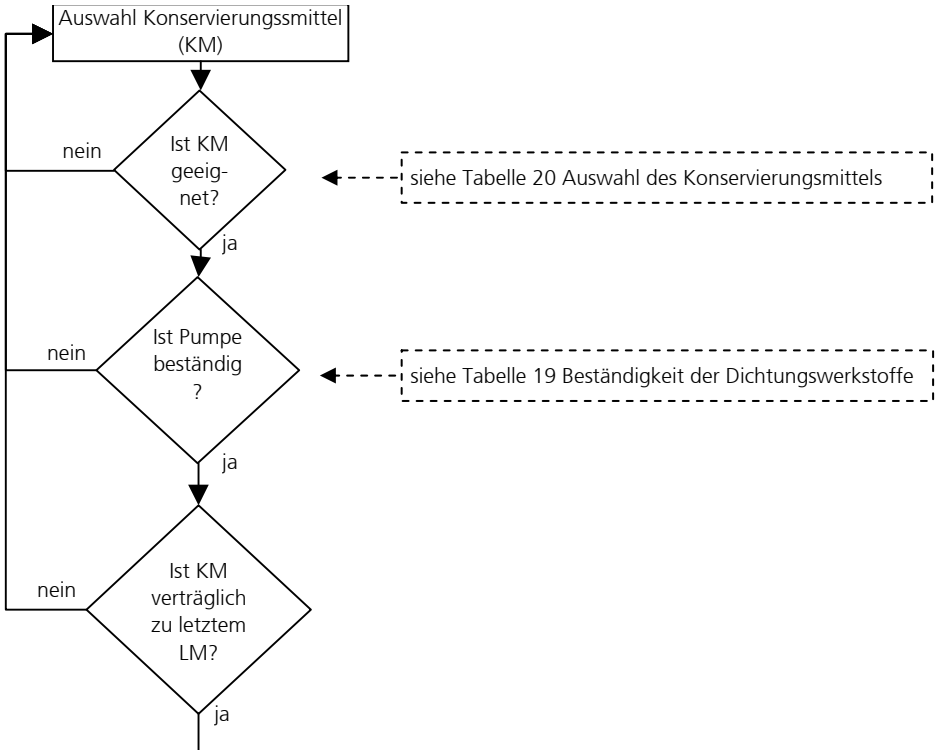


Bild 16 Schema Auswahl Konservierungsmittel (KM)

Medien	Löslichkeit in Wasser	Medien-verträglichkeit	Einlagerungs-dauer	Losbrechmoment	Toxikologie	Viskosität	Beschreibung
Isopropanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, kosmetische Zwecke, ätherische Öle, Wachse und Ester, Frostschutzmittel, Desinfektionsmittel
Aceton	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für viele organische Verbindungen, unbegrenzt löslich in Wasser, löst natürliche und synthetische Harze, Fette, Öle, gebräuchliche Weichmacher
Ethanol	+	+	o	o	o	+	Lösungsmittel für organische Verbindungen, Fette, Öle und Harze
Feinmechanikeröl	-	-	+	+	+	+	Reinigt und schützt (löst Fette, Teer, Gummi oder Klebstoffreste, schützt vor Korrosion)
Hydrauliköl	-	-	+	+	+	-	schmierende und konservierende Eigenschaften (Achtung: Verharzung, Alterung möglich)
Stickstoff	-	+	+	+	o	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung
(Druck-) Luft		+	+	+	+	+	kein Lösungsmittel, mögliche Rückstände vom Medium nach Trocknung

Legende: + ... gut / geeignet o ... weniger gut; - ... schlecht / ungeeignet

Tabelle 20 Auswahl des Konservierungsmittels

Um das Eindringen von Staub und Fremdpartikeln und das Austreten von Konservierungsmittel zu verhindern, verschließen Sie bitte die Fluidanschluss-bohrungen mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. -stopfen.

Achtung

Wasser oder DI-Wasser darf nicht als Konservierungsmittel verwendet werden. Dieses verkeimt bereits nach wenigen Tagen und bildet einen Biofilm aus, der die Pumpe blockieren kann.

8.4.2 Ausbau aus dem System

- Schalten Sie den Antrieb aus, indem sie die Drehzahl herunterfahren und die Versorgungsspannung ausschalten! Achten Sie darauf, dass die beschriebenen Arbeitsschritte aus Kapitel 8.3 bereits durchgeführt wurden!
- Bauen Sie die Pumpe bei Pumpenstillstand aus.
- Verschließen Sie die Pumpeanschlüsse mit entsprechenden Schutzkappen / -Schrauben

8.5 Maßnahmen zur Problembehebung

Sollte die Pumpe einmal stehen bleiben oder nicht anlaufen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

– Versuchen Sie, die Mikrozahnringpumpe durch abwechselndes *Vor- und Zurückdrehen* mit Hilfe des Potentiometers, des analogen Sollwertes oder des Steuerungsprogramms freizubekommen. Drücken Sie zusätzlich bspw. mit einer Spritze ein geeignetes Spülmedium durch die Mikrozahnringpumpe und lassen Sie die Pumpe abwechselnd *vor- und zurückdrehen.*

– Sollten diese Maßnahmen nicht genügen, rufen Sie den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 17.1) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Untersuchung / Inspektion an Hersteller zurück.

Achtung *Unter keinen Umständen* sollten Sie versuchen, die Pumpe eigenständig zu *demontieren*, da dies zu Beschädigungen an den Pumpenbauteilen führen kann und sämtliche Gewährleistungsansprüche damit erlöschen.

8.6 Rücksendung der Mikrozahnringpumpe

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die folgenden Versandvorschriften zu beachten:

– das Medium restlos aus der Pumpe entfernen
– die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
– aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
– alle Öffnungen staubdicht mit den mitgelieferten Verschlussschrauben bzw. –stopfen verschließen
– in Originalverpackung zurücksenden

Das Servicepersonal, das die Reparatur durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe informiert werden. Dazu dient die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« (siehe Kapitel 21). Das Formular kann auch von der Internetseite *www.hnp-mikrosysteme.de/download* geladen werden.

Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist zwingend auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Bei entstandenen Personen oder Sachschäden haftet der Versender.

9 Software »mzr-Pumpensteuerung«

Installieren Sie die mitgelieferte Software »mzr-Pumpensteuerung« von der CD in der Betriebsanleitung. Die Software ist unter Windows 2000®, Windows XP® oder Windows 7® lauffähig.

Ist die CD mit der »mzr-Pumpensteuerung« nicht vorhanden, können Sie das Programm »mzr-Pumpensteuerung« von Internetadresse www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm herunterladen. Die aktuelle Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Das Programm »mzr-Pumpensteuerung« befindet sich nach erfolgter Installation im Startmenü unter »Programme - HNP Mikrosysteme«. Nach dem Programmstart ist zunächst der anzusteuernde Pumpentyp »mzr–6355 bzw. mzr–7255« sowie die Encoderauflösung und Getriebeuntersetzung einzustellen.

In der Betriebsart »Dosierung« (siehe Bild 17) lassen sich konstant einstellbare Mengen in den Einheiten µl, mg oder Umdrehungen sowie Pausen vorgeben und mit einer fest vorgegebenen Anzahl von Sequenzen oder endlos wiederholen. Der einzelne Dosiervorgang wird mit einem Drehzahlprofil, das durch die Werte für die »Maximaldrehzahl« und die »Beschleunigung« definiert wird, festgelegt. Als Maximaldrehzahlen sind Werte von 10-6.000 U/min und als Beschleunigung Werte von 1-2.000 U/s² zulässig.

Der Dosiervorgang wird über die Schaltfläche »Start« bzw. durch Drücken der Eingabetaste gestartet. Mit der Schaltfläche »Stop« bzw. erneutes Drücken der Eingabetaste kann eine mehrfache Dosierung abgebrochen werden.

In der Betriebsart »Förderung« (siehe Bild 18) lassen sich kontinuierliche Förderströme in den Einheiten ml/min, g/min sowie U/min vorgeben. Mit der Schaltfläche »Start« bzw. durch Drücken der Eingabetaste wird die Mikrozahnringpumpe für die durch den Wert der »Dauer« angegebene Zeitdauer gestartet. Die Schaltfläche »Stop« bzw. erneutes Drücken der Eingabetaste stoppt die Förderung. Durch Anklicken des Kästchens »Potentiometer« kann die Drehzahleinstellung über das Potentiometer auf der Steuerung erfolgen.

Die Eingabe der »Dichte des Mediums« ermöglicht die Umrechnung von Gewichtseinheiten für eingegebene Mengen bzw. Förderströme in Volumeneinheiten. Anmerkung: Wird nur mit Volumeneinheiten gearbeitet, ist die Eingabe der Dichte nicht erforderlich und der Standardwert »1« kann bestehen bleiben.

Mit dem »Kalibrierfaktor« lassen sich die tatsächlich geförderten Mengen bzw. Förderströme (= Istwert) mit den eingestellten Mengen bzw. Förderströmen (= Sollwert) in Übereinstimmung bringen. Für die Ermittlung des Kalibrierfaktors gilt:

$$\text{Kalibrierfaktor} = \frac{\text{Menge Sollwert}}{\text{Menge Istwert}} = \frac{\text{Förderung Sollwert}}{\text{Förderung Istwert}}$$

In der Praxis hat der Kalibrierfaktor aufgrund der hohen Genauigkeit des Pumpsystems einen Wert knapp über 1.

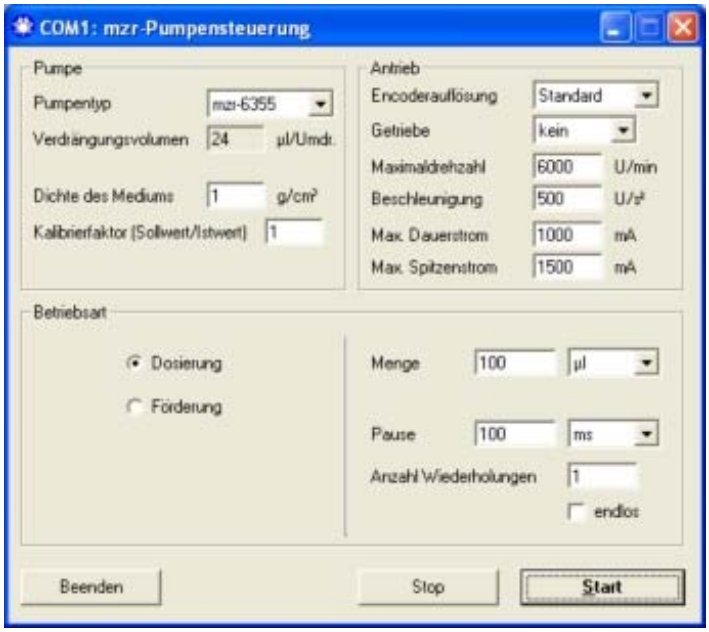


Bild 17 Eingabefenster in der Betriebsart Dosierung

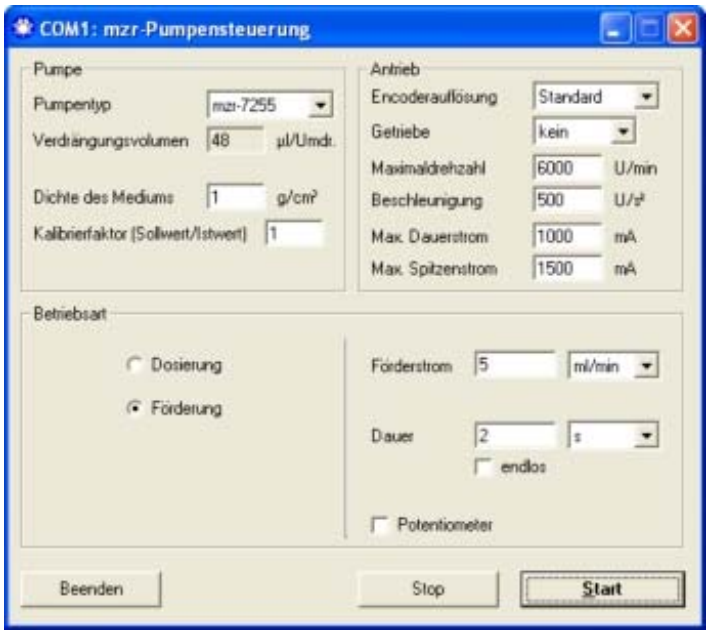


Bild 18 Eingabefenster in der Betriebsart Förderung

10 Software »Motion Manager«

Das Programm »Motion Manager« vereinfacht die Bedienung und Konfiguration des Antriebes wesentlich und bietet zudem eine grafische Analysemöglichkeit der Betriebsdaten. Es wird auf der CD in der Betriebsanleitung ausgeliefert. Für die Installation benötigen Sie einen PC mit Windows 2000®, Windows XP® oder Windows 7®.

Installieren Sie die Software »Motion Manager« durch Start des Programms.

Nach erfolgter Installation kann das Programm »Motion Manager« im Ordner »Faulhaber Motoren« über das Windows Startmenü aufgerufen werden.

Ist die CD des »Motion Manager« nicht vorhanden, können Sie das Programm »Motion Manager« über die Internetadresse www.faulhaber.de oder die Intrenetadresse www.hnp-mikrosysteme.de/downloads.htm laden. Die Version steht als Installationsdatei in Deutsch und Englisch zur Verfügung.

Um den Antrieb der Mikrozahnringpumpen zu programmieren sind diese in Betrieb zu nehmen und die Verbindung zwischen Steuerung und PC mit dem beiliegenden Nullmodemkabel herzustellen.

10.1 Direktbetrieb

Im »Motion Manager« können direkt Befehle eingegeben und an den Antrieb gesendet werden. Auf diese Weise können Bewegungsbefehle ausgeführt werden oder die Parameter des Antriebs verändert werden.

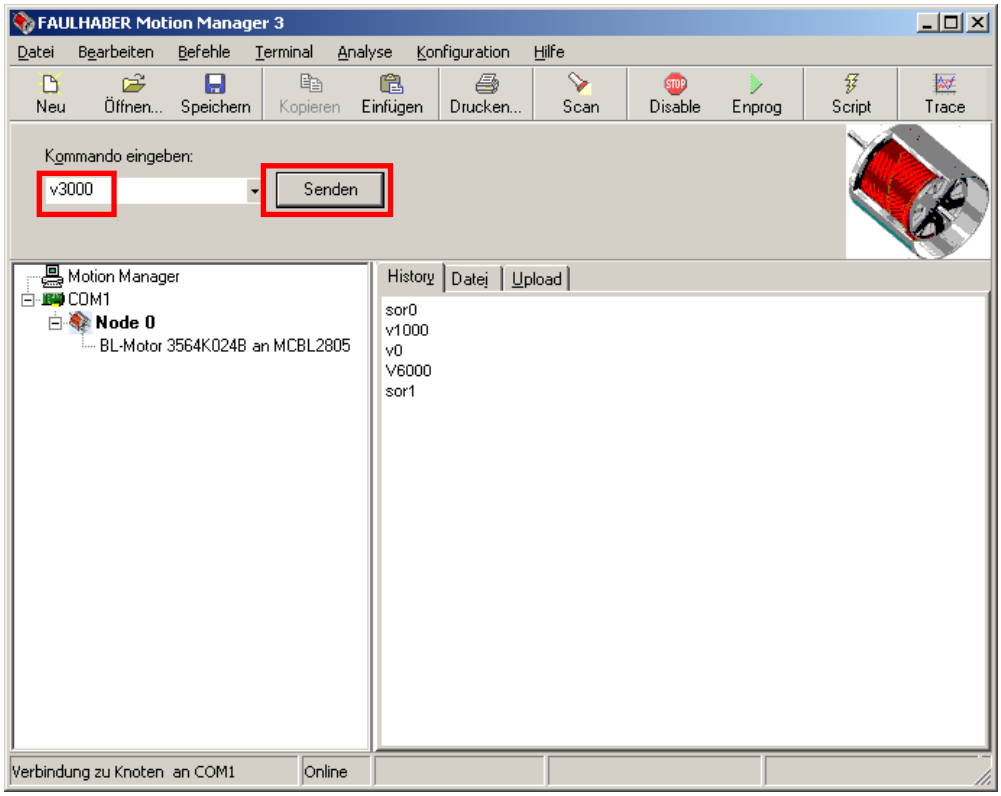


Bild 19 Programm Motion Manager für den Direktbetrieb der Mikrozahnringpumpe

Die Eingabe der Befehle erfolgt im Feld »Kommando eingeben:«. Mit der Schaltfläche »Senden« wird der Befehl zum Antrieb gesendet und ausgeführt (siehe Bild 19). Die Befehle können wahlweise in Groß- oder Kleinschrift geschrieben werden. Überschüssige Leerzeichen werden vom Antrieb ignoriert.

Beispiel für kontinuierliche Förderung

Befehle	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232: Solldrehzahl über Schnittstelle RS-232 einstellen
V1000	Pumpe mit dem Wert 1000 U/min drehen
V0	Stillstand Pumpe (Drehzahl 0 U/min)
V3000	Pumpe mit 3000 U/min drehen
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang: Solldrehzahl über Potentiometer bzw. über Spannungssignal am Analogeingang einstellen

Beispiel für diskrete Dosierung

Befehl	Beschreibung
SOR0	Betriebsmodus RS-232: Position über Schnittstelle RS-232 einstellen
LR10000	relative Position von 10000 in die Steuerung laden 10000 = 10 Umdrehungen (*Hinweis: 1000 Schritte = 1 Umdrehung)*
M	Start Positionierung Pumpe
LR20000	relative Position von 20000 in die Steuerung laden 20000 = 20 Umdrehungen
M	Start Positionierung Pumpe
SOR1	Betriebsmodus Analogeingang: Solldrehzahl über Potentiometer bzw. über Spannungssignal am Analogeingang einstellen

Bei den Mikrozahnringpumpen mzr-6355 und mzr-7255 ist eine 1 Umdrehung in 1000 Schritte unterteilt. Beim Einsatz des Getriebemoduls ist die jeweilige Untersetzung zu beachten.

Zur detaillierten Bedienung des Motion Managers lesen Sie bitte die Online-Hilfe des Programms.

10.2 Programmierung der Steuerung

Die Steuerung der Mikrozahnringpumpe lässt sich vom Benutzer an spezifische Anwendungen mit der einfachen Programmiersprache des Motion Managers anpassen. Die Programmdateien liegen im ASCII-Code vor und haben standardmäßig die Dateiendung »mcl« (*m*otion controller *l*anguage). Programmieren lassen sich verschiedene Parameter des Antriebs wie z.B. die maximale Geschwindigkeit, die Beschleunigung, die Anzahl an Umdrehungen im Positionierbetrieb, die zulässige Stromaufnahme und die Reglerparameter des PI-Reglers. Zudem ist es möglich kurze Bewegungssequenzen im motoreigenen EEPROM zu hinterlegen, die der Motor dann selbsttätig ausführen kann.

10.3 Übertragung einer mcl-Datei an den Antrieb

Bestehende mcl-Dateien können über *Datei – Öffnen* in das Datei-Editor-Fenster geladen werden.

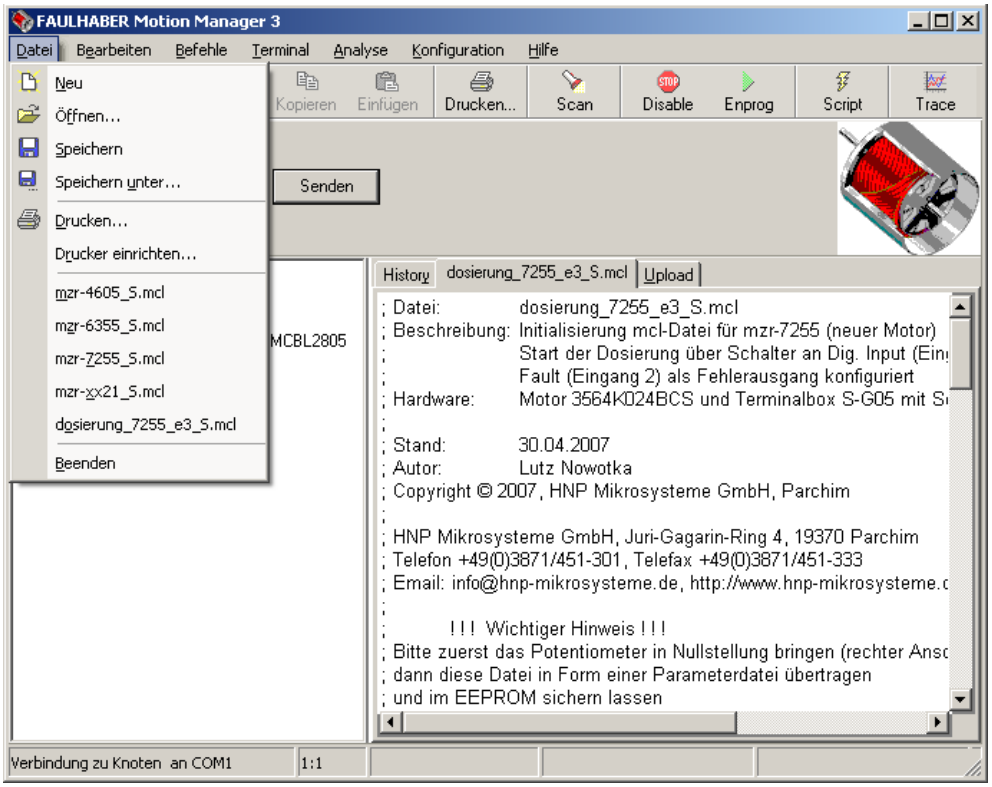


Bild 20 Menü *Datei – Öffnen*

Über das Dateiauswahlfenster kann die benötigte mcl-Datei ausgewählt und aufgerufen werden. Über Menüpunkt *Terminal - Parameterdatei* wird die mcl-Datei zum Antrieb übertragen.

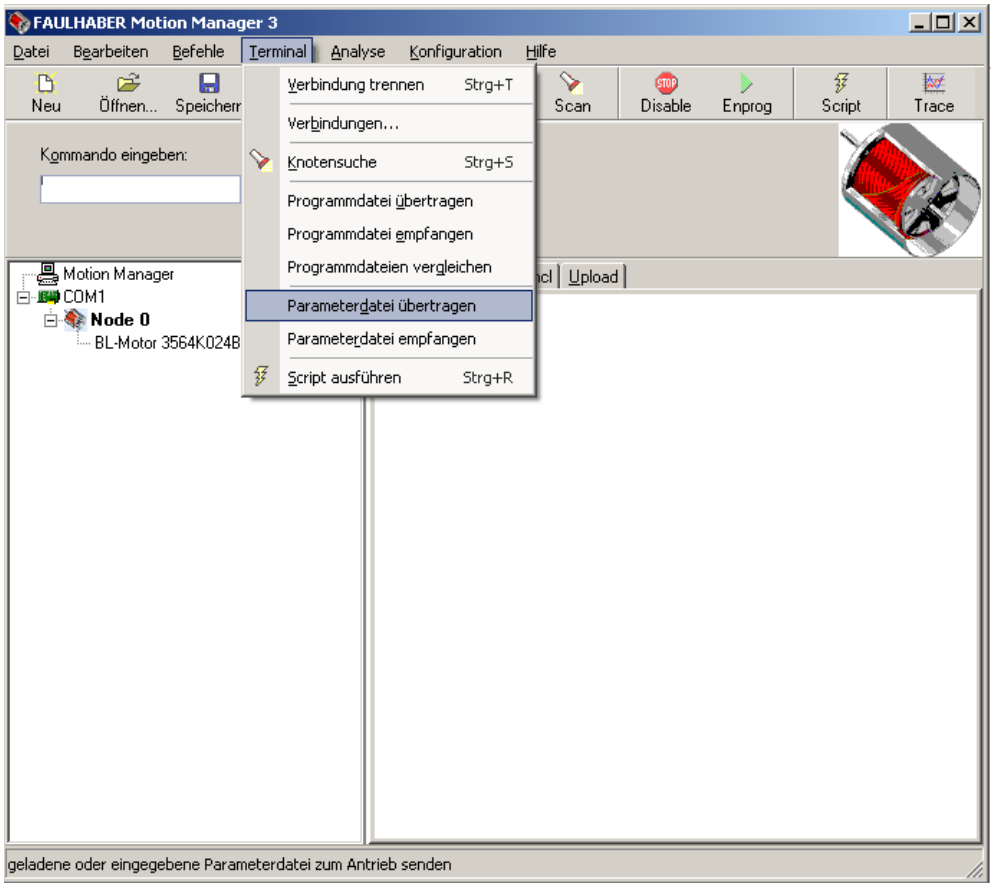


Bild 21 Übertragung der mcl-Datei als Parameterdatei

Die Abfrage, die mcl-Datei in den »Motion-Controller« zu übertragen, ist mit der Schaltfläche »Ja« zu beantworten.

Um die Daten für die Konfiguration und den Programmablauf im EEPROM zu speichern ist das Dialogfenster (siehe Bild 22) mit »Ja« zu bestätigen. Dabei wird das Programm resident in den Speicher geschrieben und steht nach Abschalten und erneutem Einschalten wieder zur Verfügung.

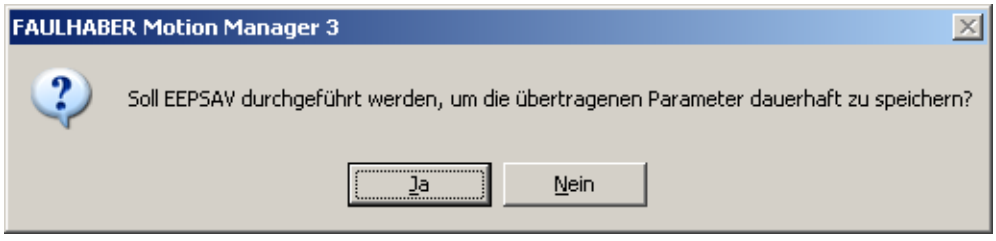

FAULHABER Motion Manager 3
Soll EEPSAV durchgeführt werden, um die übertragenen Parameter dauerhaft zu speichern?
Ja
Nein

Bild 22 Bestätigung zur Speicherung

Zusammen mit dem Motion Manager wird eine Diskette mit mcl-Beispielprogrammen ausgeliefert (siehe Tabelle 21). Bei der Auslieferung ist die Pumpe mit dem Standardprogramm programmiert. Zusätzlich ist ein Beispielprogramm für die diskrete Dosierung vorhanden, das über einen externen Schalter gestartet werden kann.

Pumpentyp	**Standardprogramm**
mzr-6355	mzr-S05_6355.mcl
mzr-7255	mzr-S05_7255.mcl

Tabelle 21 Übersicht mcl-Beispielprogramme

11 Anzeigeprogrammierung

Die Anzeige des Steuerungsgehäuses dient als Tachometer und als Betriebsstundenzähler.

Durch die Programmierreihenfolge:

1. Eingabe der physikalischen Einheit des Tachometers
2. Auswahl der Genauigkeit
3. Einstellung der Impulskonstante des Sensors und
4. gegebenenfalls Programmierung eines entsprechenden Skalierungsfaktors

können sie die Anzeige an Ihre Förderaufgabe anpassen. In Funktion bewirkt die Anzeige, dass entsprechend der gewählten Genauigkeit, vom Prozess hervorgerufene Anzeigeschwankungen minimiert werden, der Anzeigewert gerundet sowie der Dezimalpunkt automatisch geführt wird.

Programmierung der Anzeige

Tabelle 22 zeigt die Schalterstellungen für die Programmierung.

Schalter	Stellung
»Analog«	»Poti«
»Display«	»Set«

Tabelle 22 Schalterstellungen für die Programmierung der Anzeige

Haben Sie die Schalterstellungen eingeschalten, so zeigt die Anzeige im Display »**rate**«. Durch wiederholtes Drücken der Taste **S/E** erreichen sie umlaufend die einzelnen Menüpunkte.

Geschwindigkeit:
Physikalische Einheit Kanal A:
Genauigkeit Kanal A:
Impulskonstante des Sensors Kanal A
Skalierungsfaktor Kanal A:
Time-out Zeit, Kanal A:

»**ETI**«
Anzeigeformat Kanal B:
Ansprechpolarität Starteingang Kanal B:
Reset-Tastenfreigabe Kanal B:

Innerhalb eines jeden Menüpunktes können Sie wie folgt Änderungen vornehmen.

1. Taste »**R**« drücken:
   Der zu ändernde Parameter wird aktiviert, d.h. er beginnt zu blinken.

2. Taste »**^**« drücken, ggf. mehrmals:
   Einstellen des gewünschten Parameters.

3. Taste »**SE**« drücken:
   Der neu eingestellte Parameter wird bestätigt und statistisch angezeigt.

4. Taste »**SE**« drücken:
   Sie erreichen den nächsten Messpunkt.

Die Anzeige kann mit dem Steuerungsgehäuse unterschiedlich Programmiert werden.

Die folgenden Tabelle 23 und Tabelle 24 zeigen die Programmierung der Anzeige in verschiedenen Varianten in Abhängigkeit vom Typ der Mikrozahnringpumpe. Die Parameter aus Tabelle 23 sind standardmäßig programmiert.

Parameter	**mzr-6355 / mzr-7255**
Geschwindigkeit	HIGH
Physikalische Einheit	1/min
Genauigkeit	1
Impulskonstante des Sensors	10
Skalierungsfaktor	1.0000
Time-out Zeit	1
Anzeigeformat	h:min
Ansprechpolarität Starteingang	HIGH
Reset-Tastenfreigabe	ON

Tabelle 23 Einstellung für Anzeige Drehzahl 1/min und Betriebsstunden min (Standard)

Parameter	**mzr-6355**	**mzr-7255**
Geschwindigkeit	HIGH	HIGH
Physikalische Einheit	l/min	l/min
Genauigkeit	1	1
Impulskonstante des Sensors	416	208
Skalierungsfaktor	0.001	0.001
Time-out Zeit	1	1
Anzeigeformat	h:min	h:min
Ansprechpolarität Starteingang	HIGH	HIGH
Reset-Tastenfreigabe	ON	ON

Tabelle 24 Einstellung für Anzeige Volumenstrom l/min und Betriebsstunden min

12 Fluidikzubehör

Das Zubehörprogramm von HNP Mikrosysteme für Mikrofluidiksysteme beinhaltet Ergänzungsmodule, Schläuche, Rohrleitungen, Fluidanschlüsse, Filter und Rückschlagventile, die optimal auf Ihre mzr-Pumpe abgestimmt sind. Für diese Komponenten liegen umfangreiche Erfahrungen vor.

Gerne beraten wir Sie bei der Auswahl von passendem Zubehör.

13 Haftungsausschluss

Die HNP Mikrosysteme GmbH haftet nicht für Schäden, die ihre Ursache in der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung haben.

Für die Prüfung auf Vollständigkeit, Richtigkeit und Eignung des Produktes für den vorhergesehenen Verwendungszweck ist der Anwender verantwortlich.

Der Anwender ist für die Einhaltung aller geltenden Gesetze, Regeln, Vorschriften usw. verantwortlich. Dies gilt insbesondere für die Förderung aggressiver, giftiger, korrosiver usw. Medien.

14 Störung, Ursachen und Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
1 Pumpe arbeitet nicht	Keine Versorgungsspannung	Überprüfen der Versorgungsspannung
2 Pumpe fördert nicht	Kein Dosiermedium im Vorlagebehälter	Füllen des Vorlagebehälters
	Luft oder Gas in der Pumpe	Pumpe kann nicht im trockenen Zustand gegen den Systemdruck fördern. Pumpe drucklos bzw. bei reduziertem Systemdruck befüllen.
	Störung in Zusatzkomponenten (bspw. Druckleitung, Dosiernadel oder externes Rückschlagventil)	Störungen überprüfen und beseitigen. Evtl. Reinigen der Zusatzkomponenten
	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Startbedingungen der Pumpe sind nicht erfüllt bzw. elektrische Startsignale fehlen	Überprüfen der Startbedingungen, Startsignale (SPS, PLC, Starteingang) und Programmierung
3 Pumpe lässt sich nicht in Betrieb nehmen (u.a. Erstinbetriebnahme)	Pumpe saugt nicht an	Saugleitung zu lang oder/und zu geringer Innendurchmesser (NPSHA-Wert zu gering)
		Saugleitung undicht bzw. Sauganschluss undicht, Sauganschluss überprüfen, Überprüfen der Installation
		Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)
		Vordruck verwenden, wenn Medienviskosität zu groß
		Überprüfen des Drucks auf dem Vorlagebehälter
		Evtl. extern vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht. Überprüfen des Rückschlagventils
		Rückschlagventil mit entsprechendem Vordruck auf Vorlagebehälter überdrücken, damit sich die Pumpe befüllt
4 Motor dreht, aber Pumpe fördert nicht	Kein Medium in der Pumpe	Füllen der Pumpe
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Kupplung zwischen Motor und Pumpenkopf hat sich gelöst	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
	Pumpenwelle ist gebrochen	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
5 Pumpe fördert nicht, ist aber mit Medium gefüllt		Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager (Befehl GFS). Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem Sie die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen
		Passen Sie den Motorstrom der Steuerung an. Wenden Sie sich hierzu an den Pumpenhersteller.
	Partikel im Dosiermedium oder Pumpe ist blockiert	Überprüfen des Motor Fehlerstatus mit der Software Motion Manager Versuchen Sie die Pumpe freizubekommen, indem Sie die Pumpe für ca. 1 s mit 1000 U/min rückwärts laufen lassen

Störung	Ursache	Beseitigung
		Spülen der Pumpe mit einer Spritze
		Pumpe beim Hersteller reinigen lassen und Filter verwenden, System reinigen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druckleitung/Dosiernadel verstopft	Reinigung, Spülen oder Austausch der Druckleitung/Dosiernadel
	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...)	Füllen der Pumpe und des Fluidsystems
6 Dosiervolumen stimmt nicht mit den eingestellten Sollwerten überein	Luftblasen im Fluidsystem (Schläuche, Ventile, ...) und Pumpe	Entlüften Fluidsystem und Überprüfung nach undichten Fluidverbindungen
	Pumpe kavitiert	Ansaugleitung zu lang und/oder zu dünn. Ansaugleitung kürzen, Montageort der Pumpe verändern.
	Filter verschmutzt oder zu klein	Filter durch neuen oder größeren austauschen
	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil öffnet nicht	Spülen des Rückschlagventils
7 Pumpendrehzahl lässt sich nicht einstellen	Elektrische Installation fehlerhaft	Überprüfung der elektrischen Installation auf richtige Kabelzuordnung, lose Verbindungen, etc.
	Motorsteuerung ist defekt	Rücksendung der Motorsteuerung an den Hersteller
8 Medium tropft aus der Dosiernadel	Evtl. vorhandenes Rückschlagventil schließt nicht	Spülen des Rückschlagventils
	Druck auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums	Abschalten der Druckluft auf dem Vorlagebehälter des Dosiermediums
	Vorlagebehälter höher als die Dosiernadel	für Niveauausgleich sorgen
9 Dosiervolumen verringert sich über die Zeit	Filter verschmutzt	Filter tauschen
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe oder Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Demontage und Reinigung
	Abnutzung der Pumpe bei langer Betriebsdauer oder bei abrasiven Medien	Neukalibrierung der Pumpe durch Verschiebung der Pumpenkennlinie notwendig
10 Leckage der Pumpe	O-Ringe sind nicht in Ordnung	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
11 Leckage der Fluidverbindungen	Klemmringe undicht	Fluidanschluss erneuern oder nachziehen, Einschraubverschraubung austauschen
12 Luftblasen auf der Druckseite	Lose Fluidanschlüsse (insbesondere auf der Saugseite)	Fluidanschluss überprüfen und ggf. nachziehen
	O-Ringe sind undicht	Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
13 Minimaler Leckfluss im Stillstand	Kein Fehler, Ursache funktionsbedingt	Einsetzen eines Rückschlagventils. Niveauausgleich zwischen Saug- und Druckseite
14 Übertemperatur	Pumpenoberfläche wird heiß	Reinigung der Pumpenoberfläche, Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Spülen der Pumpe
	Partikel im Dosiermedium oder Ablagerungen in der Pumpe	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung
	Schleifende Geräusche	Setzen Sie die Pumpe unverzüglich still! Rücksendung der Pumpe an den Hersteller zur Reinigung oder Reparatur
	Motoroberfläche oder Motorinnenraum zu heiß	Temperatursicherung im Motor hat ausgelöst, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
15 Pumpe entwickelt Geräusche	Verschleiß der Pumpe oder defekte Teile	Pumpe darf nicht weiter betrieben werden. Schicken Sie die Pumpe zur Wartung an den Hersteller
16 Fehlende Verbindung über RS-232	Keine Verbindung zur Pumpe	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC

Störung	Ursache	Beseitigung
Schnittstelle		
		Überprüfen der Schnittstellerverbindung mit dem Nullmodemkabel, ggf. Austausch des Kabels
	Die Motorsteuerung ist abgestürzt	Kurzes Ausschalten der Versorgungsspannung für 10 s, Einschalten der Versorgungs-spannung, automatischer Neustart der integrierten Motorsteuerung
17 Überstrom	Partikel im Medium	Spülen der Pumpe
	Pumpe läuft schwer	Dosiernadel ist beschädigt, Reinigung, Spülen oder Austausch der Dosiernadel
		Druckleitung, Dosiernadel oder Rückschlagventil ist verstopft, Reinigung, Spülen oder Austausch der Komponente
	Ablagerungen in der Pumpe	Spülen der Pumpe, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller
18 Unterspannung	Versorgungsspannung < 12 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC
19 Überspannung	Versorgungsspannung > 28 VDC	Überprüfen der Versorgungsspannung 24 VDC, Motorsteuerung eventuell beschädigt, Rücksendung der Pumpe an den Hersteller

Tabelle 25 Störungen, Ursachen und Beseitigung

Treten unbenannte Fehler auf oder ergibt sich daraus eine Unsicherheit im Umgang mit der Mikrozahnringpumpe, setzen Sie als erstes die Mikrozahnringpumpe unverzüglich still. Rufen Sie bitte den Service von HNP Mikrosysteme (siehe Kapitel 17.1) an und senden die Pumpe gegebenenfalls zur Durchsicht an uns zurück.

15 EG-Richtlinien

Als Richtlinie bzw. EG-Richtlinie bezeichnet man einen Rechtsakt der Europäischen Gemeinschaft, der an die Mitgliedstaaten gerichtet ist und diese zur Verwirklichung eines bestimmten Ziels verpflichtet. Folgende Richtlinien sind für den Anwender der Mikrozahnringpumpen von Bedeutung:

Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)

Die Niederspannungsrichtlinie ist für die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Mikrozahnringpumpen nicht relevant, da die Versorgungsspannung auf maximal 30 VDC begrenzt ist und damit unterhalb des Anwendungsbereiches der Richtlinie liegt.

Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Eine Mikrozahnringpumpe ist eine Maschine im Sinne der Maschinenrichtlinie. Die Anwendung der Richtlinie ist somit gegeben. Die Mikrozahnringpumpe kann auch Bestandteil einer Maschine oder Anlage sein.

EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Die Richtlinie über die Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) gilt für alle elektronischen und elektrischen Geräte, Anlagen und Systeme, somit fällt der Motion Controller der Mikrozahnringpumpe unter die EMV- Richtlinie.

RoHS-Richtlinie (2002/95/EG)

Unsere an Sie gelieferten Produkte enthalten nach unserem derzeitigen Kenntnisstand keine Stoffe in Konzentrationen oder Anwendung, deren Inverkehrbringen in Produkten entsprechend den geltenden Anforderungen der Richtlinie verboten ist.

EG-Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (2002/96/EG)

Die Entsorgung der Mikrozahnringpumpe hat umweltgerecht zu erfolgen. Alle Materialien und Gebindereste sind gemäß den jeweiligen Recyclingbestimmungen zu behandeln. Elektrotechnische Teile dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Sie sind den dafür eingerichteten Sammelstellen zuzuführen.

REACH-VERORDNUNG (EG) Nr. 1907/2006

Die HNP Mikrosysteme ist kein Hersteller oder Importeur von chemischen Stoffen, die nach einer Registrierungspflicht unterliegen, sondern im Sinne der Verordnung, ein nachgeschalteter Anwender. Als nachgeschalteter Anwender führen wir die notwendige Kommunikation mit unseren Vorlieferanten um die Weiterbelieferung mit den für uns notwendigen Komponenten sicherzustellen. Wir werden Sie über relevante, durch REACH verursachte Veränderungen unserer Produkte, deren Lieferfähigkeit sowie der Qualität der von uns an Sie gelieferten Teile/Produkte im Rahmen unserer Geschäftsbeziehung informieren und im Einzelfall geeignete Maßnahmen mit Ihnen abstimmen. Bei den bisherigen Prüfungen zeigte sich keine Einschränkung bei der Belieferung durch unseren Vorlieferanten.

15.1 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Unter EMV versteht man die Fähigkeit eines elektrischen oder elektronischen Gerätes, in seiner bestimmungsgemäßen Umgebung zufriedenstellend/ bestimmungsgemäß zu funktionieren, ohne dabei diese Umgebung durch selbst erzeugte elektromagnetische Störungen unzulässig zu beeinflussen.

15.1.1 EMV-Richtlinie und Normen

Die Konformität wurde durch Nachweis der Einhaltung folgender harmonisierter Normen durch die Firma Dr. Fritz Faulhaber nachgewiesen:

EN 61000-6-4 (10/01): Fachgrundnorm – Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01): Fachgrundnorm – Störfestigkeit für Industriebereich

Die genannten Fachgrundnormen schreiben für die Störaussendungs- und Störfestigkeitsprüfungen bestimmte genormte Prüfungen vor. Aufgrund der am Controller vorhandenen Anschlüsse sind folgende Prüfungen gefordert:

Grundnorm Störaussendung:	**Beschreibung**
EN 55011 (05/98)+A1(08/99)+A2(09/02):	Funkstörungen
Grundnorm Störfestigkeit:	
EN 61000-4-2 (05/95)+A1(4/98)+A2(02/01):	Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität
EN 61000-4-3 (04/02)+A1(10/02):	Hochfrequente elektromagnetische Felder
EN 61000-4-4 (09/04):	Schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst
EN 61000-4-5 (03/95)+A1(02/01	Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen
EN 61000-4-6 (07/96)+A1(02/01):	Störfestigkeit gegen leistungsgeführte Störgrößen induziert durch hochfrequente Felder:
EN 61000-4-8 (09/93)+A1(02/01):	Magnetfelder mit energietechnischen Frequenzen

Tabelle 26 Normenübersicht

Alle Prüfungen wurden erfolgreich durchgeführt.

15.1.2 Angaben für den bestimmungsgemäßen Betrieb

Für die Mikrozahnringpumpen ist folgendes zu beachten:
Voraussetzungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb ist der Betrieb entsprechend den technischen Daten und der Bedienungsanleitung.

Einschränkungen

Sollen die Mikrozahnringpumpen im Wohnbereich, im Geschäfts- oder Gewerbebereich oder in einem Kleinbetrieb verwendet werden, dann ist durch geeignete Maßnahmen sicher zustellen, dass die Störaussendung unterhalb der zulässigen Grenzwerte liegt!

16 Konformitätserklärungen

Die gelieferte Mikrozahnringpumpe fällt in den Anwendungsbereich folgender EG-Richtlinien:

– EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)
– EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Die Konformitätserklärungen für die Mikrozahnringpumpe können Sie ebenfalls separat bei uns anfordern.

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der hermetisch inerten Baureihe

mzr-6355, mzr-7255

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EG-Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN EN 809	DIN EN 60204-1	DIN EN 294
DIN EN ISO 12100 Teil 1		DIN EN 953
DIN EN ISO 12100 Teil 2		UVV

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Herr Lutz Nowotka, HNP Mikrosysteme GmbH, Bleicherufer 25, D-19053 Schwerin ist bevollmächtigt, die technischen Unterlagen zusammenzustellen.

Datum: 30. Dezember 2009

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EMV-Richtlinie 2004/108/EG)

Hiermit erklären wir, dass die nachfolgenden Mikrozahnringpumpen der hermetisch inerten Baureihe

mzr-6355, mzr-7255

zum Einbau in eine andere Maschine bestimmt sind und dass die Inbetriebnahme untersagt ist, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, in die diese Mikrozahnringpumpen eingebaut werden sollen, den Bestimmungen der EG-Richtlinien bezüglich Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen entspricht.

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

– EG EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

EN 61000-6-4 (10/01):	Fachgrundnorm - Störaussendung für Industriebereich
EN 61000-6-2 (10/01):	Fachgrundnorm - Störfestigkeit für Industriebereich

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Datum: 30. Dezember 2009

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

HNP Mikrosysteme

EU-Konformitätserklärung
(im Sinne der EMV-Richtlinie 2004/108/EG)

Hiermit erklären wir, dass das nachfolgend bezeichnete Geräte aufgrund ihrer Konzipierung und Bauart, sowie in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der EG-Richtlinie entspricht.

Bei einer nicht mit uns abgestimmten Änderung der Pumpensteuerungsmodule verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bezeichnung der Geräte:	mzr-S05 E, mzr-S05 EN
Serien-Nr.:	siehe am Gerät

Wir bestätigen die Konformität des oben bezeichneten Produktes mit folgenden gelisteten Normen im Sinn der angewandten Richtlinie

- EG-Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)
- EG EMV-Richtlinie (2004/108/EG)

Angewandte Normen sind, insbesondere

DIN-EN 50081-2 DIN-EN 50082-2

DIN-EN 60068-2-27 (IEC 68 Teil 2-27)

DIN-EN 60068-2-6 (IEC 68 Teil 2-6)

Diese Erklärung ist keine Zusicherung von Eigenschaften im Sinne der Produkthaftung. Die Sicherheitshinweise der Produktdokumentation sind zu beachten.

Datum: 30. Dezember 2009

Unterschrift Hersteller:

Dr. Thomas Weisener
Geschäftsführer

17 Wartung, Instandhaltung und Garantie

17.1 Allgemeine Hinweise

Zur Instandhaltung muss sichergestellt werden, dass der Pumpenkopf mit unbedenklichen Medien gespült wurde. Falls der Pumpenkopf mit gesundheitsgefährdenden Medien betrieben wurde, muss die Wartung mit den entsprechenden Schutzmaßnahmen durchgeführt werden.

Die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« ist unbedingt auszufüllen. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden. Sofern die »Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten« nicht bzw. nicht vollständig oder unsachgemäß ausgefüllt wird, kann die Instandhaltung unterbleiben. Für entstandene Personen- oder Sachschäden haftet der Anwender der Mikrozahnringpumpe.

Zur Instandhaltung senden Sie Ihre Mikrozahnringpumpe an HNP Mikrosysteme. Die Adresse finden Sie auf dem Deckblatt der Betriebsanleitung.

17.2 Gewährleistung

Mikrozahnringpumpen unterliegen vor der Auslieferung einer sorgfältigen Kontrolle. Sollte die Beschaffenheit der Mikrozahnringpumpe dennoch nicht der technischen Spezifikation entsprechen, stehen dem Anwender die gesetzlichen Mängelrechte zu. Die Mängelrechte verjähren in zwei Jahren, beginnend ab Ablieferung der Mikrozahnringpumpe(-n). Dem Ablauf der gesetzlichen Verjährungsfrist steht es gleich, wenn die Mikrozahnringpumpen geöffnet werden. Ferner berechtigt unsachgemäße Bedienung seitens des Anwenders nicht zur Geltendmachung der gesetzlichen Mängelrechte.

17.3 Inspektion und Wartung

Die Wartung der Mikrozahnringpumpe sollte in Abhängigkeit des Fördermediums für:

- *schmierende Medien* nach 4000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 15 Monaten durchgeführt werden,
- *nichtschmierende, partikelhaltige oder kristallisierende Medien* nach 3000 h Betriebsstunden im drucklosen Betrieb, spätestens nach 12 Monaten durchgeführt werden. Wird bei dieser Erstinspektion kein wesentlicher Verschleiß der Mikrozahnringpumpe festgestellt, so können die

weiteren Inspektionsintervalle bei gleichen Betriebsparametern jeweils nach 4000 h, spätestens nach 15 Monaten vorgenommen werden.

Liegt bei der Erstinspektion ein erhöhter Verschleiß vor, sind die Wartungsintervalle den geänderten Betriebsparametern anzupassen.

Um einem erhöhten Verschleiß entgegen zu wirken, sollte die Pumpe nach jeder Anwendung ordnungsgemäß außer Betrieb genommen werden (vergleiche Kapitel 8.4). Zusätzliche Spülvorgänge mit einer neutralen Spülflüssigkeit (vergleiche Kapitel 8.3) verbessern ebenfalls das Verschleißverhalten.

Rotoren und Lager sind Verschleißteile und werden von HNP Mikrosysteme GmbH in Abhängigkeit ihres Verschleißgrades bei der Wartung ausgetauscht.

Wird bei Wartungsarbeiten der Pumpenkopf demontiert, müssen bei Wiedermontage sämtliche Dichtungen und O-Ringe ersetzt werden, da sonst eine absolute Leckagesicherheit nicht gegeben ist.

Als Rotationsverdrängerpumpen unterliegen mzr-Pumpen einem belastungsabhängigen Verschleiß. Die Auswahl härtester und korrosionsbeständiger Werkstoffe (Hartmetall, Keramik) für die Funktionskomponenten der Mikrozahnringpumpe begrenzt die Verschleißrate auf ein Minimum und sichert eine lange Standzeit. Teile, die verstärkt dem Verschleiß unterliegen, sind die Rotoren, Lager, Pumpenwelle sowie die Wellendichtung. Pumpen, die bei hoher Belastung betrieben werden, zeigen naturgemäß eine höhere Verschleißrate. Als hohe Belastung gelten:

- Einsatz partikelhaltiger Medien
- korrosive Medien
- niederviskose Medien mit geringen Schmiereigenschaften wie Wasser und Lösungsmittel
- hohe Drehzahlen
- hoher Differenzdruck

Der Betrieb von Pumpen in derartigen Belastungsbereichen erfordert eine erhöhte Aufmerksamkeit des Betreibers und eine Verkürzung der Inspektionsintervalle.

17.4 Instandsetzung/Reparatur

Zu beachten ist, dass bei allen Reparaturarbeiten, bei denen der Pumpenkopf demontiert wird, bei Wiedermontage sämtliche Dichtungen und O-Ringe ersetzt werden müssen, da sonst die absolute Leckagesicherheit nicht mehr gegeben ist.

18 Ansprechpartner

Applikationsentwicklung, -beratung, Service und Zubehör

Herr Dipl.-Ing. (FH) Sven Reimann
Telefon +49| (0) 385|52190-349

Service und Instandsetzung

Herr Dipl.-Ing. (FH) Steffen Edler
Telefon +49| (0) 385|52190-307

Antriebstechnik und Steuerung

Herr Dipl.-Ing. Lutz Nowotka
Telefon +49| (0) 385|52190-346

19 Rechtsinformationen

Marken

Kalrez® Spectrum™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

PEEK™ ist ein eingetragenes Markenzeichen von Victrex plc.

Teflon® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont.

Viton® ist ein eingetragenes Markenzeichen von DuPont Dow Elastomers.

HASTELLOY® ist ein eingetragenes Markenzeichen von Haynes International, Inc.

Aflas® ist ein eingetragenes Warenzeichen der ASAHI Glass Ltd.

mzr®, MoDoS®, µ-Clamp® sind eingetragene deutsche Marken der HNP Mikrosysteme GmbH.

Sonstige hier nicht aufgeführte Namen oder Produktbezeichnungen sind möglicherweise eingetragene Marken oder Marken der betreffenden Firmen.

Patente

Mikrozahnringpumpen (und Gehäuse) sind durch erteilte Patente geschützt: DE 198 43 161 C2, EP 1115979 B1, US 6,520,757 B1, EP 852674 B1, US 6,179,596 B1, EP 1354135, US 7,698,818 B2. Angemeldete Patente: EP 1807546, DE 10 2009 020 942.5-24, DE 10 2011 001 041.6. In den USA, Europa und Japan sind weitere Anmeldungen anhängig (pat. pending).

20 Sicherheitsinformationen für die Rücksendung von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Fluidikkomponenten

20.1 Allgemeine Information

Der Unternehmer (Betreiber) trägt die Verantwortung für die Gesundheit und Sicherheit seiner Arbeitnehmer. Sie erstreckt sich auch auf das Fremdpersonal, das bei Reparatur und/oder Wartung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten mit diesen in Berührung kommt. Die Art der Medienberührung der Mikrozahnringpumpe und Komponenten muss kenntlich gemacht werden und die entsprechende Erklärung ist auszufüllen.

20.2 Erklärung über die Art der Medienberührung

Das Personal, das die Reparatur und/oder die Wartung durchführt, muss vor Aufnahme der Arbeiten über den Zustand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Komponenten informiert werden. Dazu dient die „Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten".

Diese Erklärung ist dem Lieferanten oder der von ihm beauftragten Firma direkt zuzusenden. Ein zweites Exemplar dieser Erklärung muss den Begleitpapieren der Sendung beigefügt werden.

20.3 Versand

Bei Versand von gebrauchten Mikrozahnringpumpen und Komponenten sind die Versandvorschriften zu beachten:

- das Medium ablassen
- die Pumpe mit entsprechendem Lösungsmittel spülen
- aus angebauten oder lose mitgelieferten Filtern die Filtereinsätze entfernen
- alle Öffnungen luftdicht verschließen
- in Originalverpackung zurücksenden

21 Erklärung über die Medienberührung von Mikrozahnringpumpe und Komponenten

Art der Geräte

Pumpentyp/Serien-Nr./Artikel: _____

Betriebsstunden/Laufzeit: _____

Lieferschein-Nr. bzw. Lieferdatum: _____

Grund für die Einsendung: _____

_____

_____

Medienberührung

Die Mikrozahnringpumpe war medienberührt mit:

_____

und ist gereinigt worden mit:

_____

Produkt-/Sicherheitsdatenblatt vorhanden: ☐ Ja* ☐ Nein

* Bitte als Anlage ergänzen

oder verfügbar im Internet unter: www. _____

Sollte es Ihnen nicht möglich sein, vor der Einsendung eine sachgemäße Reinigung vorzunehmen, behalten wir uns vor, die Reinigung einer Pumpe, die mit gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung war, einer Fachfirma zu übertragen. Die Rücksendung in der Originalverpackung ist zweckmäßig. Diese Vorkehrungen sind zum Schutz der Mitarbeiter des Lieferanten unumgänglich.

Art der Medienberührung:

☐ explosiv	☐ oxidierend	☐ feuchteempfindlich
☐ toxisch (toxische Nebenprodukte)	☐ radioaktiv	pH-Wert: ca. _____ bis _____
☐ krebserregend	☐ mikrobiologisch	Sonstige: _____
☐ reizend / ätzend	☐ korrosiv	_____

R-Sätze: _____ S-Sätze: _____

Erklärung

Hiermit versichere(n) ich/wir, dass die gemachten Angaben vollständig sind. Der Versand der gebrauchten Mikrozahnringpumpe und Fluidikkomponenten erfolgt gemäß den gesetzlichen Bestimmungen.

Firma:	_____	Anrede: ☐ Frau ☐ Herr	Titel: _____
Abteilung:	_____	Name:	_____
Straße/Nr.:	_____	Telefon:	_____
PLZ/Ort:	_____	E-Mail:	_____
Land:	_____		

Ort, Datum: _____ Rechtsverbindliche Unterschrift / Firmenstempel:

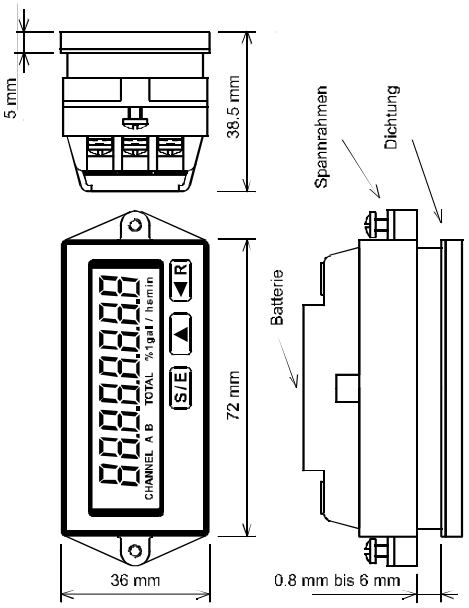
22 Anhang

22.1 Bedienungsanleitung für die LCD-Drehzahlanzeige des Steuerungsmoduls mzr-S05 / mzr-S05 E / mzr-S05 EN

Inhaltsverzeichnis

1. Sicherheitshinweise
2. Produktkennzeichnung – Maßbild
3. Funktionsbeschreibung
4. Installation – Batteriewechsel
5. Programmierung
6. Technische Daten
7. Ersatzteile

2. Produktkennzeichnung – Maßbild



1. Sicherheitshinweise

Dieses Gerät ist nach den geltenden Regeln der Technik gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Einbau und Inbetriebnahme dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden!

Das Gerät darf nur im eingebauten Zustand betrieben werden!

Wenn anzunehmen ist, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeaufsichtigten Betrieb zu sichern.

Wenn durch einen Ausfall oder eine Fehlfunktion des Gerätes eine Gefährdung von Menschen oder Beschädigung von Betriebseinrichtungen möglich ist, muss dies durch zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen wie Endschalter, Schutzvorrichtungen usw. verhindert werden. Vor Inbetriebnahme zu lesen.

3. Funktionsbeschreibung

Das Gerät dient als Tachometer *und* als Betriebsstundenzähler.

Vor Einsatzbeginn sollten Sie das werkseitig vorprogrammierte Gerät sowohl für die Tachometerfunktion als auch für die Betriebsstundenzählung Ihrem Prozess anpassen (siehe Abschnitt 5, Programmierung).

Das Gerät ist betriebsbereit, wenn der Programmiereingang unbeschaltet ist. Während des Betriebes können Sie mittels der Taste S/E zwischen dem Display Tachometer und dem Display Betriebsstundenzähler beliebig umschalten.

Das Gerät besitzt einen Zähleingang A für die Tachometerfunktion und einen Starteingang für den Start des Betriebsstundenzählers.

Durch Anlegen einer externen Versorgungsspannung von 24 VDC wird die Hinterleuchtung aktiviert und die interne Batterie entlastet.

Bei Batteriewechsel gehen alle gespeicherten Daten verloren. Nachdem Sie die neue Batterie eingelegt haben, erscheint im Display "263_ xx" (xx für Softwareversionsnummer). Durch Betätigung der Taste S/E erreichen Sie die Betriebsbereitschaft, wobei die werkseitige Programmierung wirksam wird.

Tachometer

Der Tachometer arbeitet nach dem Prinzip der Periodendauermessung mit *ARS* (Auto Range System).

Durch die Programmierreihenfolge:

1. Eingabe der physikalischen Einheit des Tachometers (Zeitbasis),
2. Auswahl der Genauigkeit,
3. Einstellung der Impulskonstante des Sensors und
4. gegebenenfalls Programmierung eines entsprechenden Skalierungsfaktors,

können Sie die Anzeige an Ihre Messaufgabe anpassen.

In Funktion bewirkt das *ARS*, dass entsprechend der gewählten Genauigkeit, vom Prozess hervorgerufene Anzeigeschwankungen minimiert werden, der Anzeigewert gerundet sowie der Dezimalpunkt automatisch geführt wird.

Die Messung wird mit der aktiven Flanke am Zähleingang A gestartet. Nach Ablauf der Messzeit (1 sec) wird mit der nächsten aktiven Flanke die Messung beendet und der Wert in CHANNEL A angezeigt. Erscheint innerhalb der von Ihnen programmierten „time out" - Zeit keine aktive Flanke, wird der Tachometer auf 0 gesetzt. Bei Frequenzen > 1 Hz erfolgt eine Mittelwertbildung.

Bei Überschreitung der zulässigen Zählfrequenz erscheint in der Anzeige der Wert 0, bei Überschreitung des möglichen Anzeigeumfanges (99999999) erscheint in der Anzeige "-E-".

Auslieferungszustand:

Betriebsstundenzähler

Die Betriebsstundenzählung kann über den Starteingang, welchen Sie "High" - oder "Low" - aktiv programmieren können, gestartet und in CHANNEL B angezeigt werden. Ebenfalls ist das Anzeigeformat einstellbar. Weiterhin können Sie den Betriebsstundenzähler so programmieren, dass Sie neben der jederzeit möglichen rückseitigen elektrischen Rückstellung auch über die frontseitige R-Taste rückstellen können.

Nach Drücken der Taste S/E:

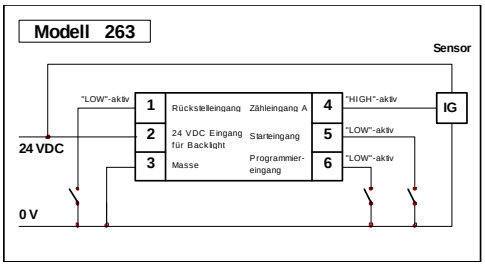
4. Installation - Batteriewechsel

Nach dem Auspacken des Gerätes müssen Sie zuerst den hellen Spannrahmen von der Gehäuserückseite ziehen. Dazu biegen Sie bitte gleichzeitig die längeren Seiten des Spannrahmens etwas auseinander, um ihn aus den Rastvertiefungen des Gehäuses auszuklinken.

Anschließend schieben Sie das Gehäuse durch den vorbereiteten Fronttafelausschnitt, rasten den Spannrahmen auf die Gehäuserückseite, schieben ihn weitestgehend gegen die Fronttafelrückseite und spannen ihn mit den beiden seitlichen Schrauben vorsichtig dagegen.

So können Sie unterschiedliche Fronttafeldicken ausgleichen. Durch die im Gehäuse integrierte Dichtung wird ein frontseitiger Schutzgrad IP 65 erreicht.

Den elektrischen Anschluss entnehmen Sie bitte dem nachfolgenden Anschlussschema.



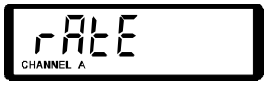
Die Batterie ist von der Geräterückseite zugänglich. Unter dem Typenschild, in dessen Mitte, befindet sich eine senkrechte Kerbe. Dort ritzen Sie das Typenschild durch. Anschließend können Sie den zweiteiligen Batteriedeckel jeweils seitlich aus den Führungsnuten herausschieben und den Batteriewechsel polungsrichtig vornehmen. Dabei darf das Gerät **nicht** an 24 VDC angeschlossen sein !

5. Programmierung

Die Programmierung ist nur möglich, wenn Sie den Programmiereingang PROG auf 0 V legen.

Beachten Sie bitte, dass dabei intern eine generelle Rückstellung des Betriebsstundenzählers durchgeführt wird.

Haben Sie den Programmiereingang PROG auf 0 V gelegt, so erscheint folgende Anzeige im Display: so erscheint folgende Anzeige im Display:



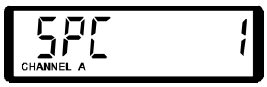
Diese Anzeige kennzeichnet den Tachometer (Channel A), sie kann nicht verändert werden.

Durch wiederholtes Drücken der Taste **S/E** erreichen Sie umlaufend die einzelnen Menüpunkte.

Die nachfolgenden Darstellungen entsprechen dem werkseitig vorgegebenen Auslieferungszustand des Gerätes:

physikalische Einheit, Channel A

Genauigkeit, Channel A



Impulskonstante des Sensors, Channel A

Skalierungsfaktor, Channel A

time-out Zeit, Channel A

Diese Anzeige kennzeichnet den Betriebsstundenzähler (**E**lapsed **T**ime **I**ndicator - Channel B), sie kann nicht verändert werden.

Anzeigeformat Starteingang, (**d**isplay **f**ormat), Channel B

Ansprechpolarität Channel B

Reset-Tastenfreigabe, Channel B

Innerhalb eines jeden Menüpunktes können Sie wie folgt Änderungen vornehmen:

1. Taste **<R** drücken:

Der zu ändernde Parameter wird aktiviert, d. h. er beginnt zu blinken.

2. Taste **^** drücken, ggf. mehrmals:

Einstellen des gewünschten Parameters.

3. Taste **S/E** drücken:

Der neu eingestellte Parameter wird bestätigt und statisch angezeigt.

4. Taste **S/E** nochmals drücken:

Sie erreichen den nächsten Menüpunkt.

Die in den einzelnen Menüs möglichen Einstellungen entnehmen Sie bitte den folgenden Darstellungen.

Blinkende Anzeigeelemente sind heller dargestellt.

Physikalische Einheit, Channel A - Tachometer

Auswahl der physikalischen Einheit (**unit**).

physikalische Einheit : 1/min

physikalische Einheit : 1/h

physikalische Einheit : l/s

physikalische Einheit : l/min

physikalische Einheit : l/h

physikalische Einheit : gal/s

physikalische Einheit : gal/min

physikalische Einheit : gal/h

physikalische Einheit : 1/s

Genauigkeit, Channel A - Tachometer

Festlegung der Genauigkeit (Accuracy) der Messung;

Genauigkeit 1%

Genauigkeit 10%

Genauigkeit 0,1%

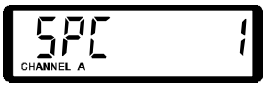
Impulskonstante des Sensor, Channel A - Tachometer

Sie können die Impulskonstante des Sensors (Sensor Pulse Constant) im Wertebereich von 1 bis 99999 einstellen.

Die Impulskonstante des Sensors gibt an, wie viel Impulse der Sensor pro Einheit erzeugt.

Beispiel: Einstellen einer Sensorkonstante von 500 Impulsen pro Umdrehung

Taste <R drücken:

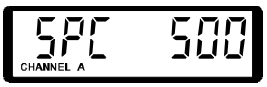


10 x Taste ^ drücken:

2 x Taste <R drücken:

5 x Taste **^** drücken:

Taste **S/E** drücken:



Skalierungsfaktor, Channel A - Tachometer

Sie können den Skalierungsfaktor (**S**caling **F**actor) im Wertebereich von 0,0001 bis 99,9999 analog zur Einstellungsroutine im Punkt Impulskonstante des Sensors einstellen. Er wird benutzt, wenn die Umrechnung einer physikalischen Einheit in eine andere erforderlich ist (z.B.: Durchmesser in Umfang, Liter in Gallone).

Time-out Zeit, Channel A - Tachometer

Sie können eine gewünschte Zeitspanne (**t**ime **out**) einstellen, nach der die Anzeige auf Null gesetzt wird, falls die Arbeitsfrequenz so niedrig oder Null ist, dass die Messzeit unerwünscht lang würde.

Der einstellbare Wertebereich der **t**ime **out** - Zeit liegt zwischen 1s bis 99s.

Beispiel: Einstellen der Time-out Zeit auf 10s

Taste **<R** drücken:

5 x Taste **^** drücken:

Taste **<R** drücken:

Taste **^** drücken:

Taste **S/E** drücken:

Anzeigeformat, Channel B - Betriebsstundenzähler

Anzeigeformat: 0,00 h
Maximaler Wertebereich: 999999,99 h

Anzeigeformat: h:min
Maximaler Wertebereich: 999999 h, 59 min

Anzeigeformat: h:min:s
Maximaler Wertebereich: 9999 h, 59 min, 59 s

Ansprechpolarität Starteingang, Channel B – Betriebsstundenzähler

Starteingang: "LOW"–aktiv

Starteingang: "HIGH"-aktiv

Reset-Tastenfreigabe, Channel B - Betriebsstundenzähler

Reset-Taste freigegeben

Reset-Taste nicht freigegeben

Haben Sie die Reset-Taste nicht freigegeben, so erscheint im Display der Schriftzug „TOTAL“.

Nach erfolgter Programmierung trennen Sie bitte den Programmiereingang PROG von 0 V.

Beachten Sie bitte, dass nur mit der Taste S/E bestätigte Parameter übernommen werden.

6. Technische Daten

Anzeige

spezielles LC - Display mit Dimensionszeile, 8 Dekaden, Ziffernhöhe 10 mm, Vornullenunterdrückung

Anzeigekapazität:

Tachometer 99999999, Dezimalpunkt automatisch

Betriebsstundenzähler : 999999.99, 999999:59, 9999:59:59

Genauigkeit

Genauigkeit der Periodendauermessung:

programmierbar auf 0,1 % oder 1 % oder 10 %, Auflösung entsprechend mindestens 4- oder 3- oder 2-stellig, Genauigkeit der Zeitzählung: < 0,1 %

Spannungsversorgung

interne Lithium Batterie: 3,6 V / 1,2 Ah

mittlere Lebensdauer der Batterie: 5 Jahre

LED – Displayhinterleuchtung

Die LED – Displayhinterleuchtung muss mit externer Spannung betrieben werden, die an den Schraubklemmenanschlüssen 24 VDC und 0 V anzuschließen ist.

Externe Spannung:

24 VDC $_{max}$ Restwelligkeit 5 %, absolute Grenzwerte 19 bis 30 VDC

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Störaussendung EN 55011 Gruppe 1 Klasse B

Störfestigkeit EN 50082-2

Bemessungsisolationsspannung nach EN 61010-1

100 V_{eff}, Verschmutzungsgrad 2, Überspannungskategorie III

Schutzklasse nach DIN VDE 0411

Schutzklasse II

Elektrischer Anschluss

Schraubklemmenanschluss, Kombikreuzschlitzschraube P, Größe 1

max. Anschlussleiterquerschnitt: 2 x 1,5 mm²

min. Anschlussleiterquerschnitt: 2 x 0,2 mm²

Schutzart nach IEC 529

IP 65 , frontseitig

Temperatur / Feuchte-Bereich

Temperaturbereich für Einsatz: - 10°C bis + 50°C

Temperaturbereich für Lagerung: - 20°C bis + 70°C

Temperatur / Feuchte: 90 % relative Feuchte bei 38°C

Schwingungsfestigkeit nach IEC 68-2-6

Gleitfrequenzbereich 10 bis 500 Hz

0,35 mm oder 5g Amplitude

10 Frequenzzyklen pro Achse

Abmessungen

Frontabmessungen : 36 mm x 72 mm

Tiefe total: 38,5 mm

Befestigung

Fronttafelbefestigung mittels Spannrahmen

Fronttafeldicke: 0,8 mm bis 6 mm

Fronttafelausschnitt nach DIN 43700: 33 +0,6 mm x 68 +0,6 mm

Gewicht

ca. 95 g

Gehäusewerkstoff / Brennverhalten

Kunststoff PC

Brennverhalten V0 gemäß UL Standard 94

Eingänge

Zähleingang A

Impulsform : beliebig

als „HIGH – SPEED" - Eingang programmiert „High" - aktiv

Signalpegel : L<= 1 VDC H>= 5 VDC

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand : ca. 39 kOhm

max. Frequenz (Tastverhältnis 1:1): 10 kHz

min. Impulsdauer : 50 µs

min. Impulspause: 50 µs

aktive Flanke: High/Low

als „SLOW – SPEED" - Eingang programmiert „Low" - aktiv

Signalpegel: L<= 0 VDC H>= 5 VDC oder offen

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand : ca. 1 MOhm

max. Frequenz (Tastverhältnis 1:1): 30 Hz

min. Impulsdauer : 16 ms

min. Impulspause: 16 ms

aktive Flanke : Low/High

Starteingang

Impulsform: beliebig

als „HIGH - ACTIV" - Eingang programmiert

Signalpegel : L<= 1 VDC H>= 5 VDC

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand : ca. 39 kOhm

statisches Verhalten : „High" - aktiv

min. Impulsdauer : 65 ms

als „LOW - ACTIV" – Eingang programmiert

Signalpegel: L<= 0 VDC H>= 5 VDC oder offen

max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC

Eingangswiderstand : ca. 1 MOhm

statisches Verhalten : „Low" - aktiv

min. Impulsdauer : 65 ms

Rückstelleingang R
Impulsform: beliebig
Signalpegel : L<= 0 VDC H>= 5 VDC oder offen
max. Spannungsamplitude: +/- 30 VDC
Eingangswiderstand : ca. 1 MOhm
statisches Verhalten: „Low“ - aktiv
min. Impulsdauer : 65 ms
Programmiereingang PROG
statisches Verhalten: „Low“ - aktiv
Eingang offen : Arbeitsmode
Eingang mit „0 V“ verbunden: Programmiermode

7. Ersatzteile
Lithium Batterie SL-761/S
Best.Nr.: 2150

Willtec Messtechnik eK
Jörgleweg 11
D-79271 St. Peter (Germany)
Telefon : +49| (0) 7660| 9411-0
Fax : +49| (0) 7660| 9411-18
www.willtec.de

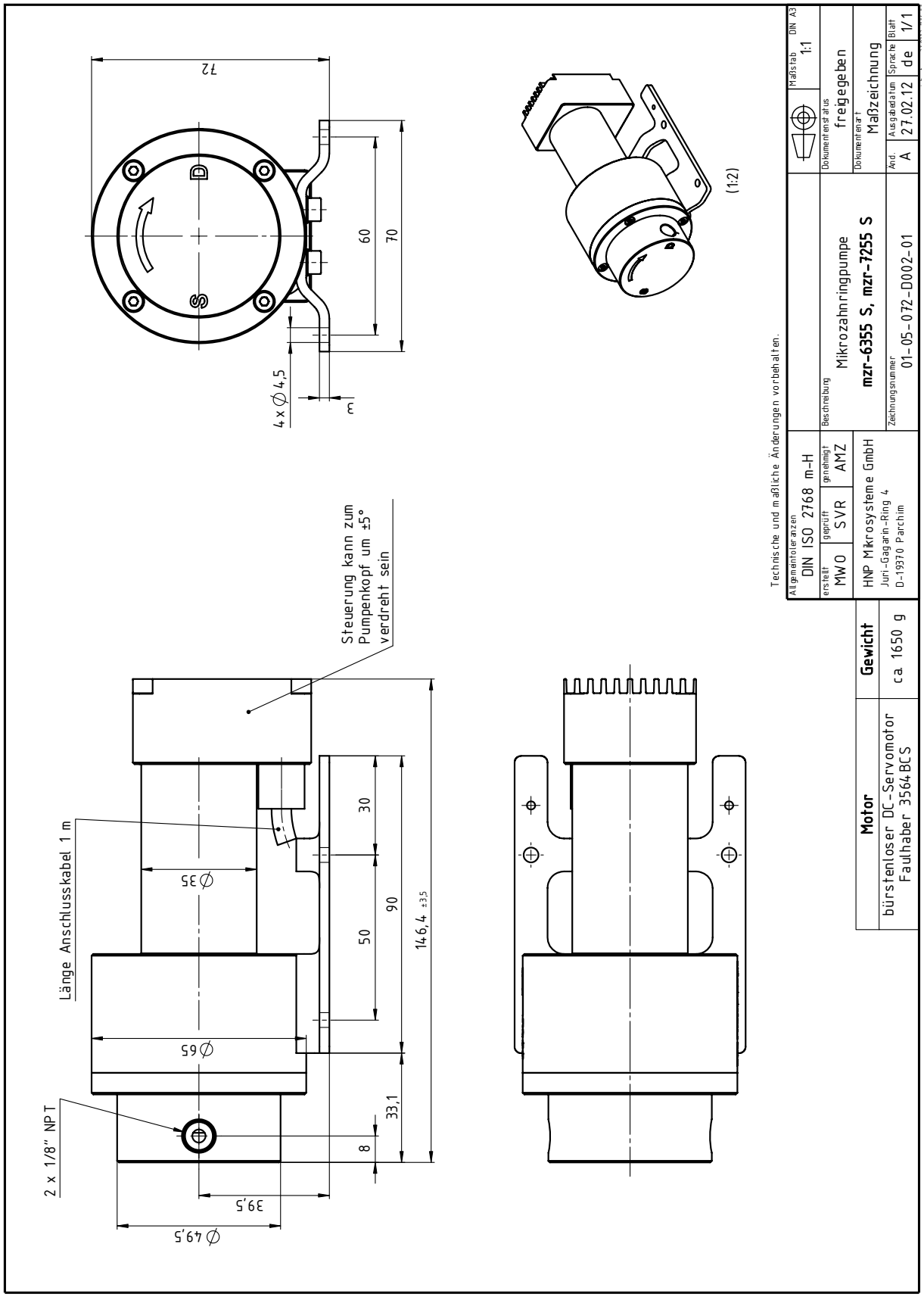


Bild 23 Masszeichnung Mikrozahnringpumpe mzr-6355/7255